

ГЛИССЕР НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

Флагман ледокольного флота

АВТОМАТЫ В ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЯХ

АБСОЛЮТНЫЙ РЕКОРД СКОРОСТИ

МОДЕЛИСТЫ-ВЕРТОЛЕТЧИКИ

КОНСТРУИРОВАНИЕ В ПРИРОДЕ

КАК УВИДЕТЬ БИОТОКИ

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ • 1963

Юный Моделист-Конструктор

ФОТО-ВИТРИНА ЮМКа



Кордовая модель самолета «ЯК-11» (г. Тула).



Винтокрыл конструкции Пети Бакулина, школа № 40 г. Иваново.



Модель самолета «АЭРО-45» (Ленинград).



Построить действующую модель подводной лодки — дело нелегкое, но очень увлекательное (г. Петрозаводск).



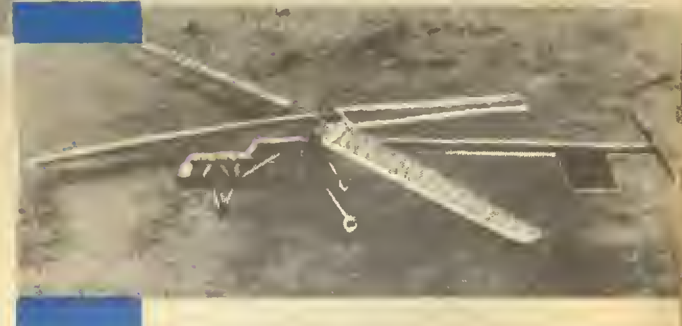
Действующая модель землеройного снаряда. Построена юными конструкторами школы № 75 г. Алма-Аты.



А это новая конструкция глиссера (Волгоград).



Резиномоторная модель сухогрузного судна (Москва).



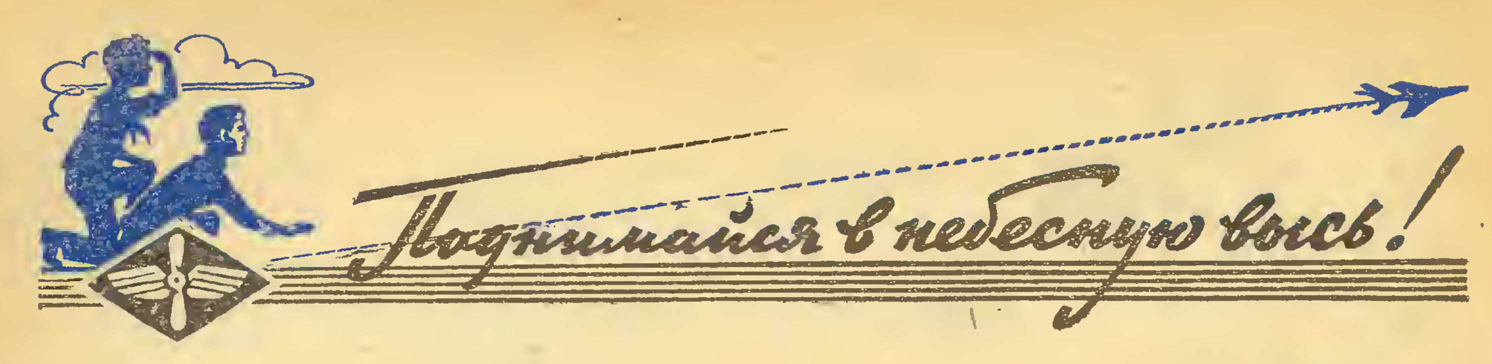
Радиоуправляемая модель вертолета (Кронштадт).

Модель самолета «АН-10». Построена Володей Самойловым, учеником школы № 56 г. Иваново.

Юный моделист-конструктор

Выпуск № 6





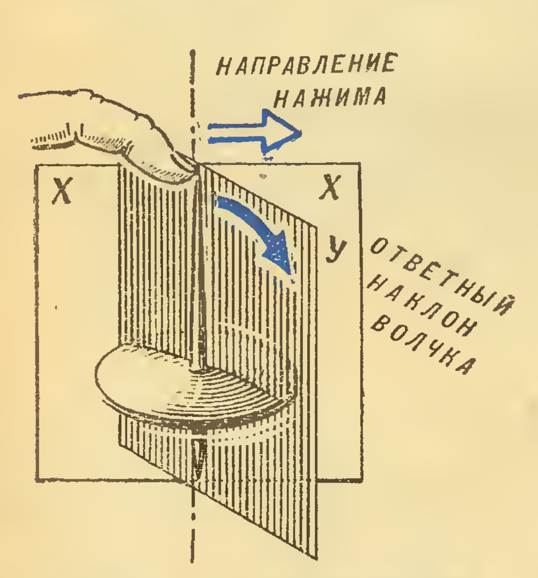
Отдел ведет кандидат технических наук И. К. КОСТЕНКО



ПОЛЕТ всякого пассажирского самолета состоит из взлета, полета по маршруту и посадки. Основная задача летчика — это произвести взлет, вывести самолет на требуемую высоту и, когда прилетели к месту назначения, осуществить посадку. При выполнении взлета и посадки у летчика много разных дел: надо убирать и выпускать шасси и закрылки, менять положение самолета в воздухе, производить развороты самолета, следя за аэродромом. При этом летчик должен все время работать рулями и элеронами, а также управлять сектором газа, изменяя число оборотов двигателя.

Когда же самолет после взлета выведен на полет по маршруту, работа летчика становится однообразней. Надо управлять рулями и элеронами так, чтобы возникающие порывы ветра не вызывали больших наклонов самолета и чтобы самолет не отклонялся от намеченного курса. Для этого летчик все время должен следить как за положением самолета, так и за направлением его полета.

О положении самолета летчик узнает глядя на горизонт или по приборам, а о направлении полета — по земным ориентирам и по компасу. В течение всего полета по маршруту летчику приходится давать небольшие отклонения рулям, для того чтобы «подправлять» положение самолета в воздухе. Такой полет иногда длится часами. Например, перелет на «ТУ-114» из Москвы в Хабаровск происходит в течение 12 часов. Работа летчика в таком полете однообразна и утомительна. Для облегче-



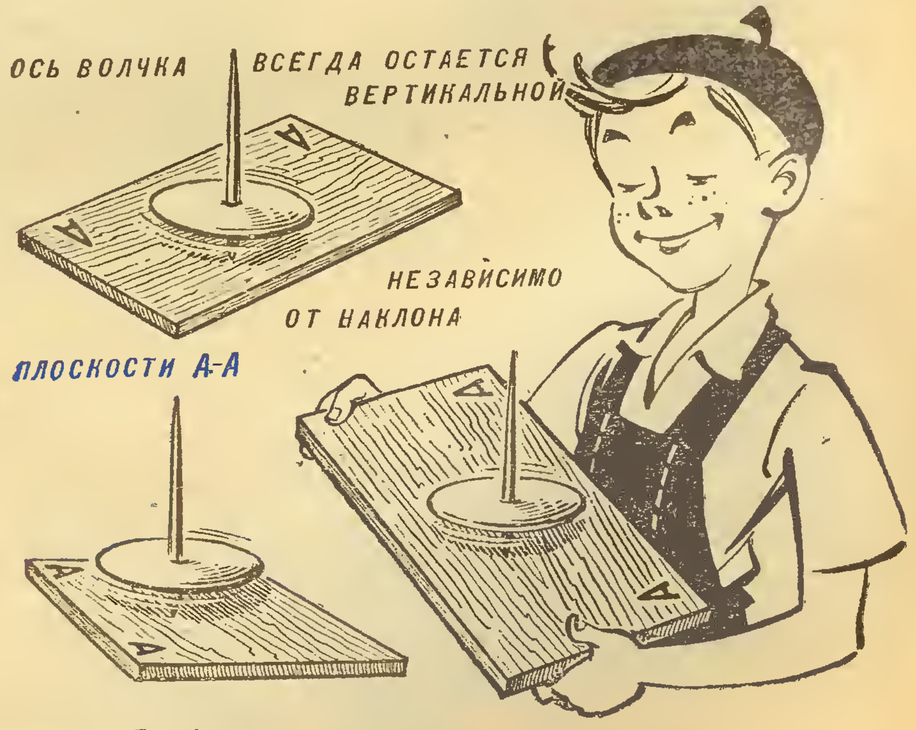


Рис. 1.

ния ее в этом случае применяют специальный прибор — «автоматический пилот», или «автопилот». Этот прибор во время полета по маршруту автоматически управляет всеми рулями и элеронами самолета, сохраняя заданное положение в воздухе и обеспечивая полет в строго определенном направлении.

Как же устроен автопилот?

Самой главной частью автопилота — его «сердцем» — является быстро вращающийся волчок — гироскоп[1]. Всем известно свойство волчка сохранять свое положение при вращении независимо от угла наклона плоскости, на которой он вращается.

Проделаем опыт: запустим самодельный волчок, сделанный из спички и кусочка картона на листке фанеры или книги. Попробуем наклонить эту плоскость в любом направлении. Несмотря на наклон плоскости, волчок будет сохранять вертикальное положение (рис. 1). Это чудесное свойство волчка и используется в автопилоте.

Представим себе, что вместо картонного волчка на спичечной оси у нас имеется массивный (рис. 2) металлический волчок *1*, вращающийся на оси, заключенной в рамке *2*. Эта рамка, в свою очередь, укреплена в другой рамке *3* и может вращаться вокруг оси, расположенной поперек оси вращения волчка. Обе оси волчка и рамка *3* вращаются на шариковых подшипниках. Сам волчок приводится во вращение либо от пневматического насоса, либо от электромотора, размещенного внутри. Такой волчок, расположенный в двойной рамке, называется гироскопом. Он и является основной частью автопилота. Для того чтобы полностью заменить летчика, автопилот должен одновременно управлять рулем высоты, рулем направления и элеронами. Поэтому в автопилоте есть, как говорят, три канала управления: продольный канал — управление рулем высоты; курсовой канал — управление рулем направления и поперечный канал — управление элеронами. Работа всех этих каналов управления происходит почти одинаково. Посмотрим, как устроен один канал управления, например курсовой канал.

На рисунке 2 показано примерное устройство курсового канала очень простого по конструкции автопилота, работающего на руль направления. Такой автопилот сам, без летчика, выдерживает направление полета по маршруту. Действие автопилота основано на использовании изменения давления воздуха в автопилоте и движения масляной жидкости, находящейся под давлением. Устройство автопилота состоит из двух частей (рис. 2). Одна часть — командная, связанная с отклонением гироскопа. Эта часть действует от разницы давления воздуха и дает команду на движение руля направления *22* в определенную сторону. Требуемое давление воздуха в автопилоте создается воздушным насосом, работающим от авиационного двигателя. Командная часть (см. рис. 2) состоит из гироскопа *1*, вращающегося в рамках *2* и *3*, пневмореле *12* и распределительного устройства

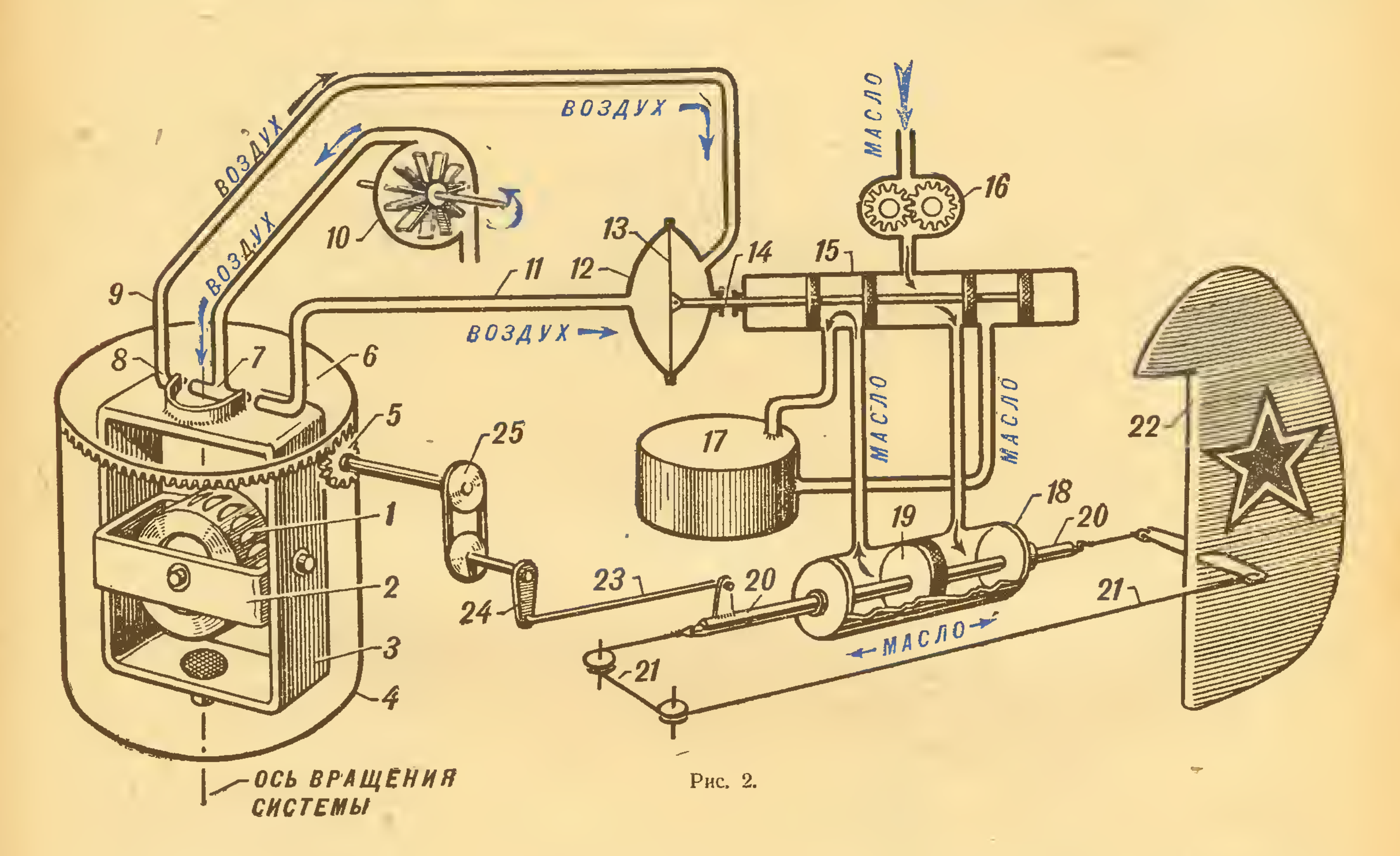


Рис. 2.

[1] Гироскоп — греческое слово. Оно происходит от слов «гирос» — вращение и «скопео» — смотреть, наблюдать.

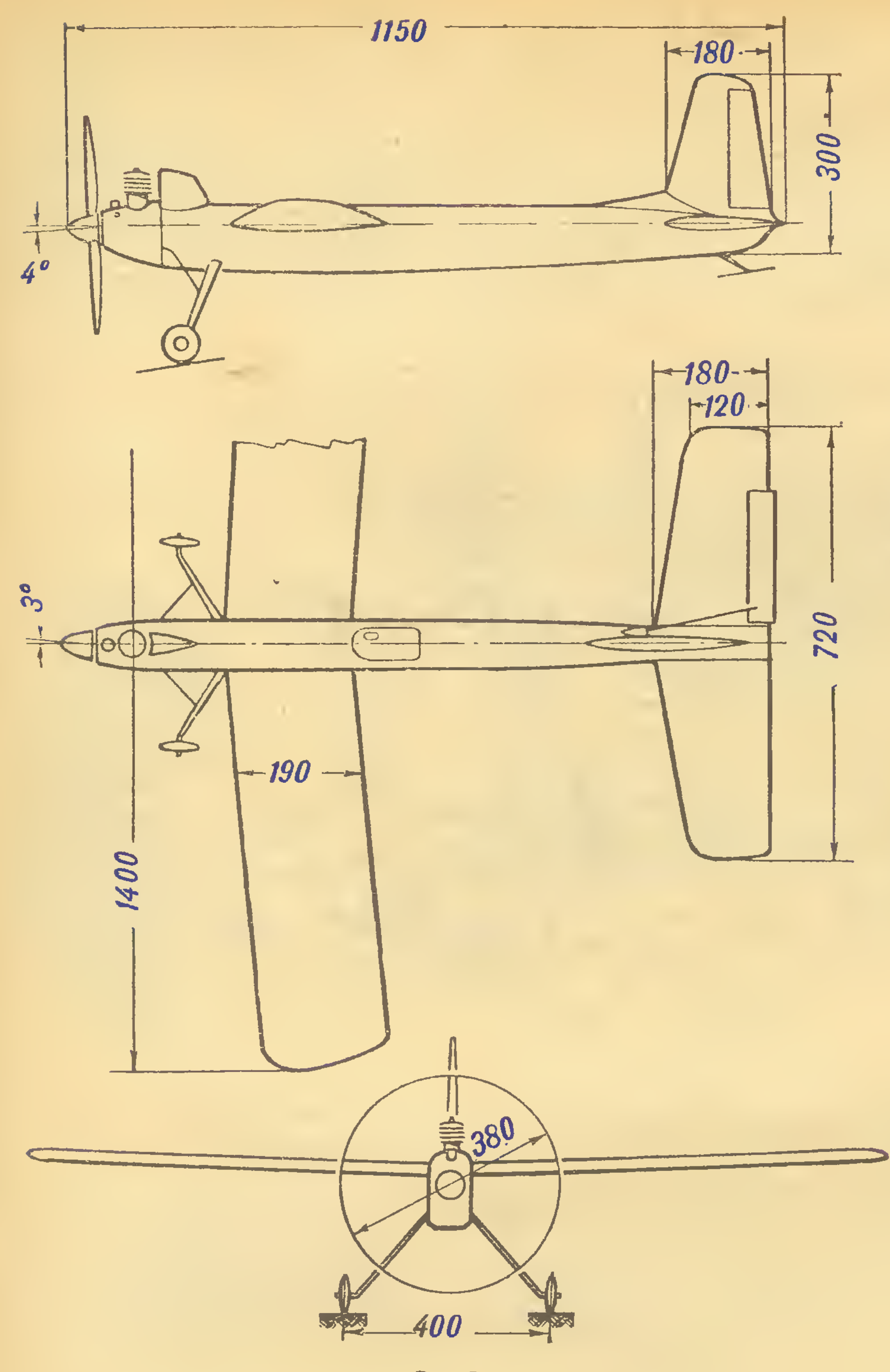


Рис. 3.

для воздуха. Это устройство имеет заслонку *8*, укрепленную к рамке *3*, и коллектор *6*. Пневмореле соединено с коллектором трубками *11* и *9*, по которым поступает воздух. Пневмореле представляет собой металлическую коробочку, разделенную на две части тонкой перегородкой — мембраной *13*. Когда заслонка *8* расположена нейтрально, давление воздуха с обеих сторон мембраны *13* одинаково, и она не прогибается. Эта мембрана будет прогибаться в ту сторону коробки, где создается меньшее давление воздуха. При этом, естественно, будет перемещаться и шток пневмореле *14*, соединенный с золотником. Движением штока золотника заканчивается действие командной части. Золотник *15* является уже деталью исполнительной части канала управления. Исполнительная часть *18*, называемая также рулевой машинкой, или бустером, представляет собой цилиндр с поршнем *19*. Поршень движется в цилиндре от давления масляной жидкости, которая направляется в соответствующую полость цилиндра. Это передвижение жидкости управляется штоком *14*, перемещающим золотник, соединенный с пневмореле. Шток бустера *20* соединен с проводкой управления руля *21*. У автопилота имеется также помпа *16*, которая вращается от двигателя и создает необходимое давление жидкости, обеспечивающей работу исполнительной части — бустера. Посмотрим, как действует автопилот, работающий на руль направления.

Предположим, что самолет отклонился от курса, намеченного летчиком. При этом гироскоп *1*, сохраняя плоскость своего вращения, повернется вместе с рамкой *3* вокруг оси на тот угол, на который самолет отклонился от курса. Одновременно с гироскопом отклонится и заслонка *8*, связанная с рамкой гироскопа *3*. Эта заслонка затормозит поступление воздуха через трубки *9* или *11* в одну из половин пневмореле. От этого с одной стороны мембраны давление воздуха будет больше и из-за возникшей разницы давлений мебрана выгнется в сторону меньшего давления. Соответствующий выгиб мембраны переместит шток *14*. От перемещения штока *14*, как мы знаем, включается в работу бустер *18*, который отклоняет руль направления. Отклонившийся руль направления будет устранять то движение самолета, которое вызвало поворот гироскопа.

А если отклонение руля, происшедшее при смещении штока пневмореле, окажется слишком большим? Чтобы этого не случилось, в автопилот вводится так называемая «обратная связь», то есть специальное устройство, связывающее перемещение поршня бустера с положением золотника. Оно состоит из тросовой связи *25*, поворачивающей посредством шестеренчатой передачи *5* коллектор *6* относительно заслонки *8*. Обратная связь работает до тех пор, пока не будет устранен избыточный угол отклонения руля направления *22*.

Происходит это так. Чрезмерно большое смещение поршня

бустера вызывает поворот коллектора *6* относительно заслонки *8*. При этом количество воздуха, подаваемое по трубке *11*, несколько изменится, мембрана *13* станет меньше прогибаться, и соответственно этому уменьшатся смещение поршня и угол отклонения руля направления. Если бы не было системы обратной связи, то автопилот мог бы раскачать самолет. Точно так же, как и канал курса, работают все остальные каналы автопилота.

Кроме пневмогидравлических автопилотов, в настоящее время широко используются электрические автопилоты, причем точность выдерживания курса полета самолета с их применением получается ничуть не хуже, чем при пилотировании самым опытным летчиком. У электрических автопилотов гироскопы вращаются электродвигателями и рулевые машинки также приводятся в действие посредством специальных электромоторов. Всякий современный скоростной пассажирский самолет непременно оборудован автопилотом — верным помощником летчика.

А можно ли применить автопилоты на летающих моделях?

Оказывается, на некоторых типах летающих моделей, например на скоростной модели свободного полета, автопилот совершенно необходим. По существующим правилам Международной авиационной федерации, рекорд скорости модели в свободном полете должен осуществляться при запуске на расстоянии 100 *м*: один раз — по ветру, а другой раз — против ветра. При этом очень важно в обоих полетах выдержать прямолинейное направление. Ведь чем прямее будет линия полета скоростной модели, тем она быстрее преодолеет дистанцию 100 *м* и покажет большую скорость полета. Именно поэтому советский авиамоделист Б. Мартынов применил автопилот на руле направления своей рекордной скоростной модели свободного полета. Эта модель с поршневым двигателем (рис. 3) установила всесоюзный рекорд скорости — 117 *км/час*. Как при полете против ветра, так и по ветру автопилот, примененный Мартыновым, отлично выдерживал прямолинейный курс полета модели. Устройство этого автопилота показано на рисунке 5. Оно аналогично устройству самолетного автопилота с той лишь разницей, что в автопилоте модели Мартынова отклонение гироскопа, от которого работает руль направления, вызывается не изменением угла курса самолета, как в том самолетном автопилоте, который мы только что описывали, а действием угловой скорости курса. При этом ось вращения рамки гироскопа располагается в плоскости действия угловой скорости курса. Известно, что если быстро вращающийся волчок — гироскоп повернуть в какой-либо плоскости с некоторой угловой скоростью, то в перпендикулярной плоскости возникает момент, стремящийся отклонить гироскоп. Это явление называется «прецессией гироскопа» и широко используется во всех современных автопилотах. На рисунке 1 на-

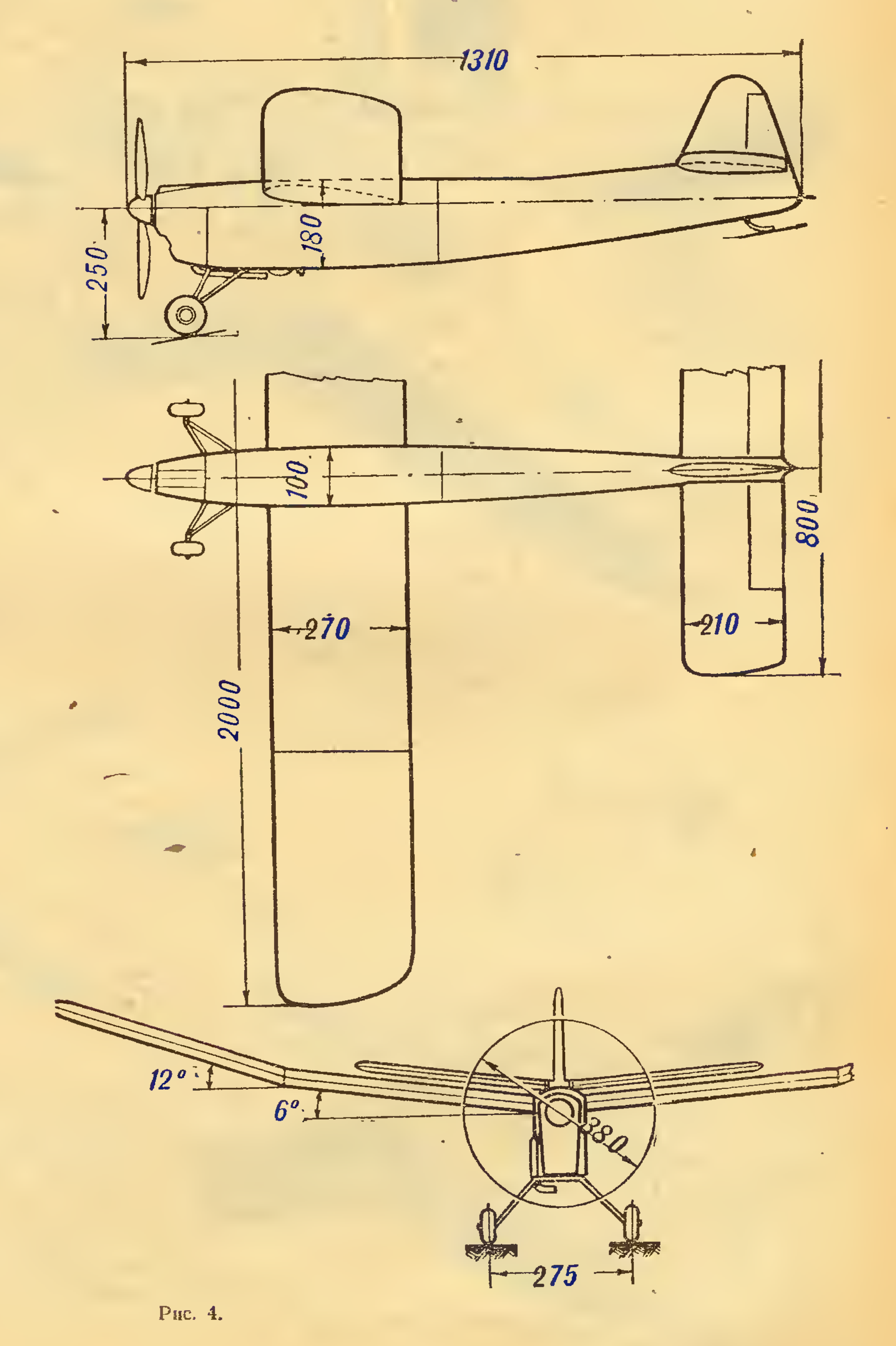


Рис. 4.

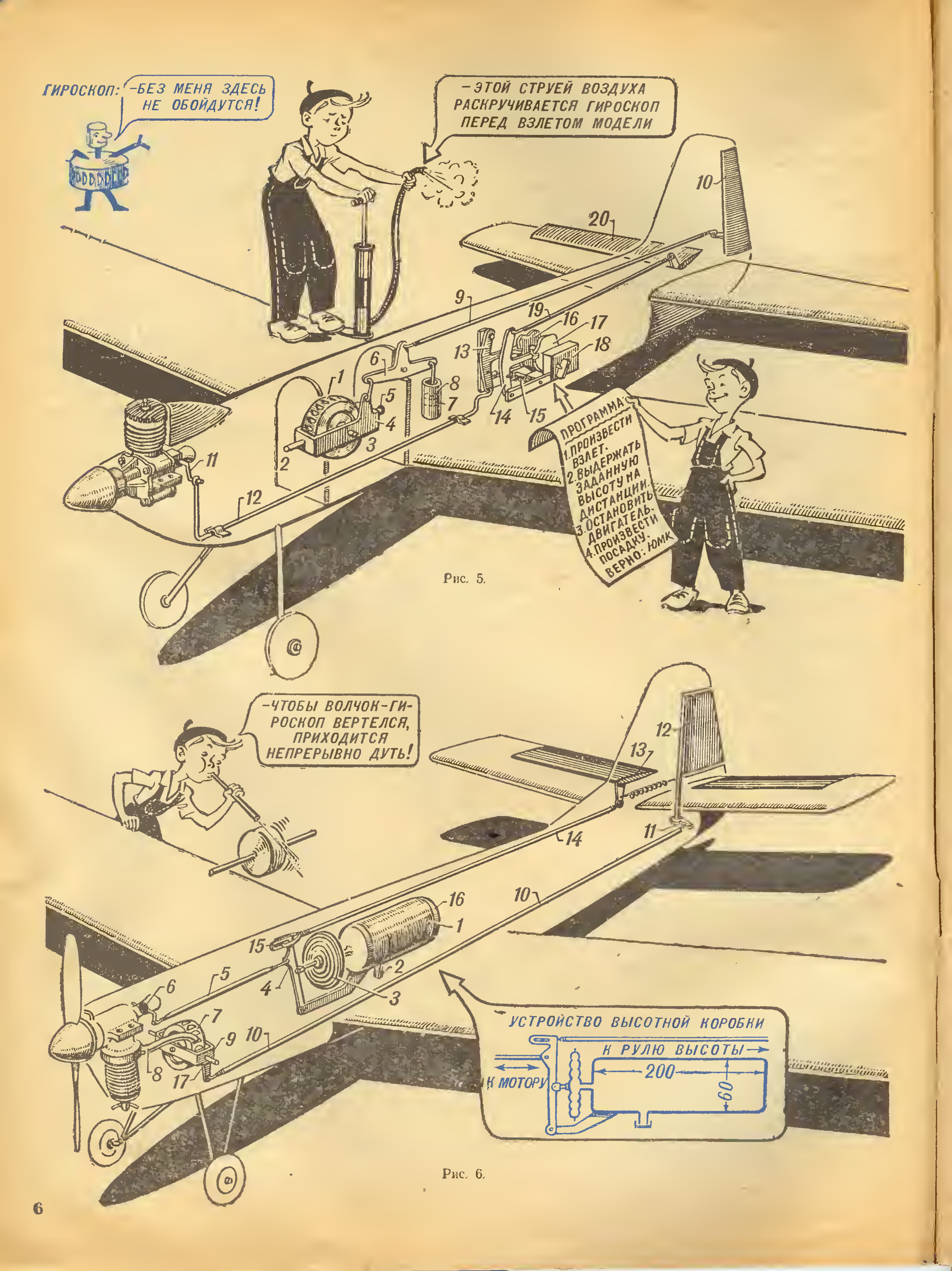

ГИРОСКОП: -БЕЗ МЕНЯ ЗДЕСЬ НЕ ОБОЙДУТСЯ!
-ЭТОЙ СТРУЕЙ ВОЗДУХА РАСКРУЧИВАЕТСЯ ГИРОСКОП ПЕРЕД ВЗЛЕТОМ МОДЕЛИ
ПРОГРАММА: 1.ПРОИЗВЕСТИ ВЗЛЕТ. 2.ВЫДЕРЖАТЬ ЗАДАННУЮ ВЫСОТУ НА ДИСТАНЦИИ. 3.ОСТАНОВИТЬ ДВИГАТЕЛЬ. 4.ПРОИЗВЕСТИ ПОСАДКУ. ВЕРНО: ЮМК.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Рис. 5.

-ЧТОБЫ ВОЛЧОК-ГИРОСКОП ВЕРТЕЛСЯ, ПРИХОДИТСЯ НЕПРЕРЫВНО ДУТЬ!
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
УСТРОЙСТВО ВЫСОТНОЙ КОРОБКИ
К РУЛЮ ВЫСОТЫ
К МОТОРУ
200
60

Рис. 6.

глядно показано, как можно наблюдать прецессию волчка на письменном столе. Для этого надо запустить волчок и легким нажимом мизинца отклонить ось волчка. При этом диск волчка коснется стола, но (из-за действия прецессии) не той стороной, на которую мы нажимали пальцем, а обязательно стороной, расположенной поперек направления нажима пальцем. Мы повернули волчок в плоскости Х—Х (рис. 1), а он сам под влиянием прецессии наклонился в плоскости У—У, перпендикулярной Х—Х.

Мартынов использовал явление прецессии гироскопа для авиамодельного автопилота, потому что прецессионный момент, возникающий на гироскопе, оказывается вполне достаточным, чтобы непосредственно без передаточных устройств в виде бустеров отклонять руль направления. Основной частью автопилота модели Мартынова, как и настоящего самолетного автопилота, является гироскоп *1*, размещенный в фюзеляже на шпангоутах *2* и *3*. Ось вращения гироскопа укреплена к рамке *4*. Сама рамка *4* может свободно поворачиваться на оси *5*, вращающейся в шпангоутах *2* и *3* (рис. 5).

Гироскоп представляет собой металический цилиндр с вырезами-ступеньками с внешней стороны. Для того чтобы привести во вращение гироскоп, необходимо направить воздушную струю на вырезы — ступеньки из трубки от автомобильного насоса, резко качнув насосом два-три раза. После этого гироскоп продолжает вращаться по инерции во все время полета. Для гироскопа авиамодельного автопилота очень хорошо подойдет гироскоп от старого указателя поворота самолетного прибора, отдельные части которого всегда можно найти в любом аэроклубе ДОСААФ.

Как же передается движение рамки гироскопа на руль направления?

К рамке *4* наглухо укреплен металлический рычажок, с которым шарнирно соединена качалка *6*. К этой качалке прикреплена тяга *9* и пневматический демпфер *8*. Тяга *9* идет вдоль фюзеляжа и крепится другим своим концом к рулю направления *10*. Демпфер *8* установлен на шпангоуте. Как это видно по рисунку 5, у авиамодельного автопилота нет системы обратной связи, ее заменяет пневматический демпфер.

Как же работает автопилот у летающей модели?

Как только модель начинает уходить от прямолинейного полета, гироскоп *1* вместе с рамкой *4* под влиянием прецессии отклонится относительно оси, идущей вдоль фюзеляжа, переместит тягу *9* и повернет руль направления *10*. Отклонившийся руль направления вернет модель в исходное положение. Для того чтобы гироскоп в полете не раскачивался из стороны в сторону и не раскачал бы модель, вводится демпфер *8*. Он представляет собой герметически закрытый цилиндр с плотно притертым к нему поршнем *7*. Воздух, заключенный между дном цилиндра и поршнем, сжимается при движении поршня и гасит колебания гироскопа вокруг оси *5*, так как рамка *4* гироскопа соединена с поршнем. Так пневматический демпфер заменяет действие обратной связи.

Авиамодельный автопилот Мартынова работает примерно так же, как и самолетный, только продолжительность работы модельного автопилота небольшая — 1,5 ÷ 2 мин., то есть пока вращается гироскоп, раскрученный от воздушной струи автомобильного насоса. Однако большей продолжительности и не

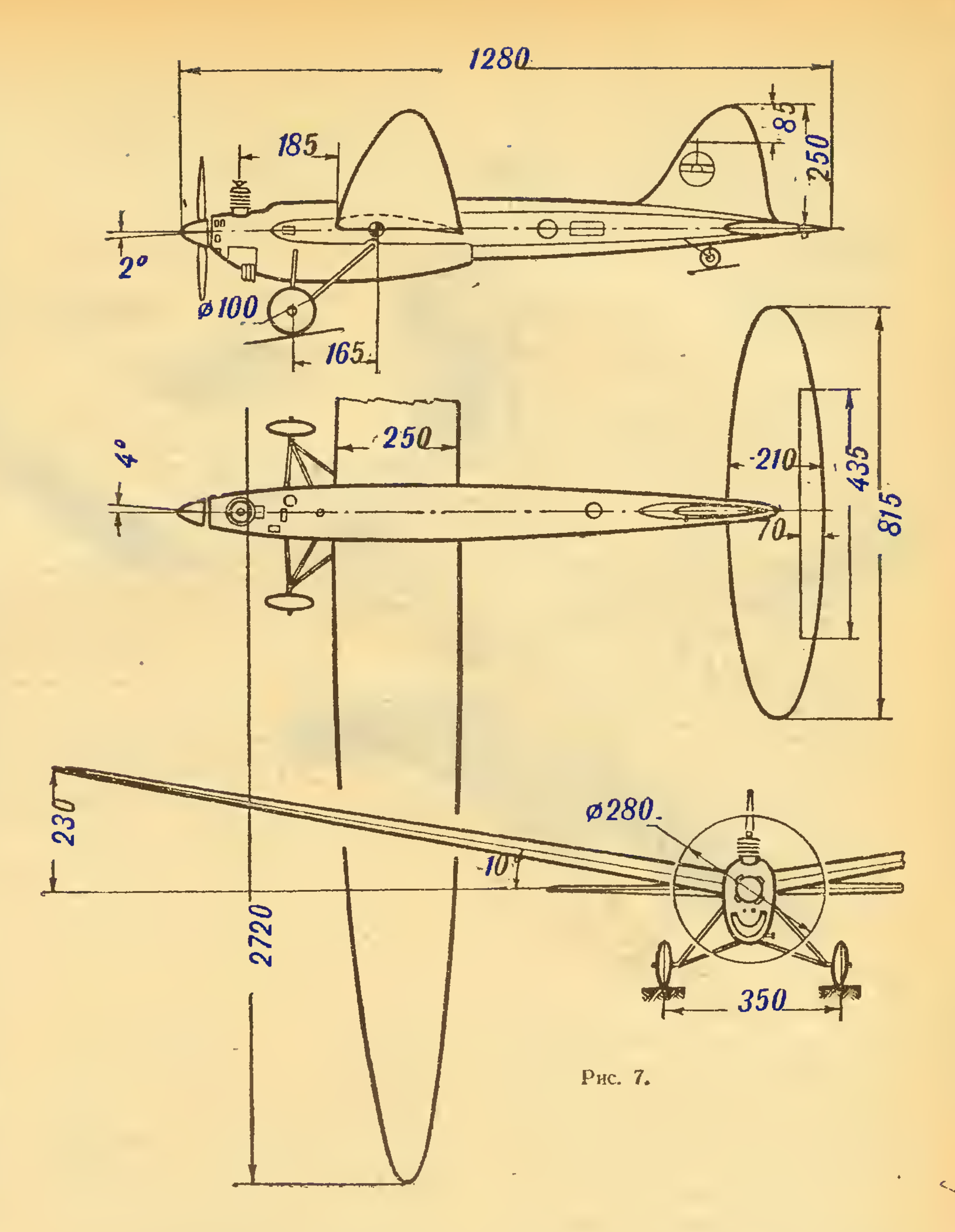


Рис. 7.

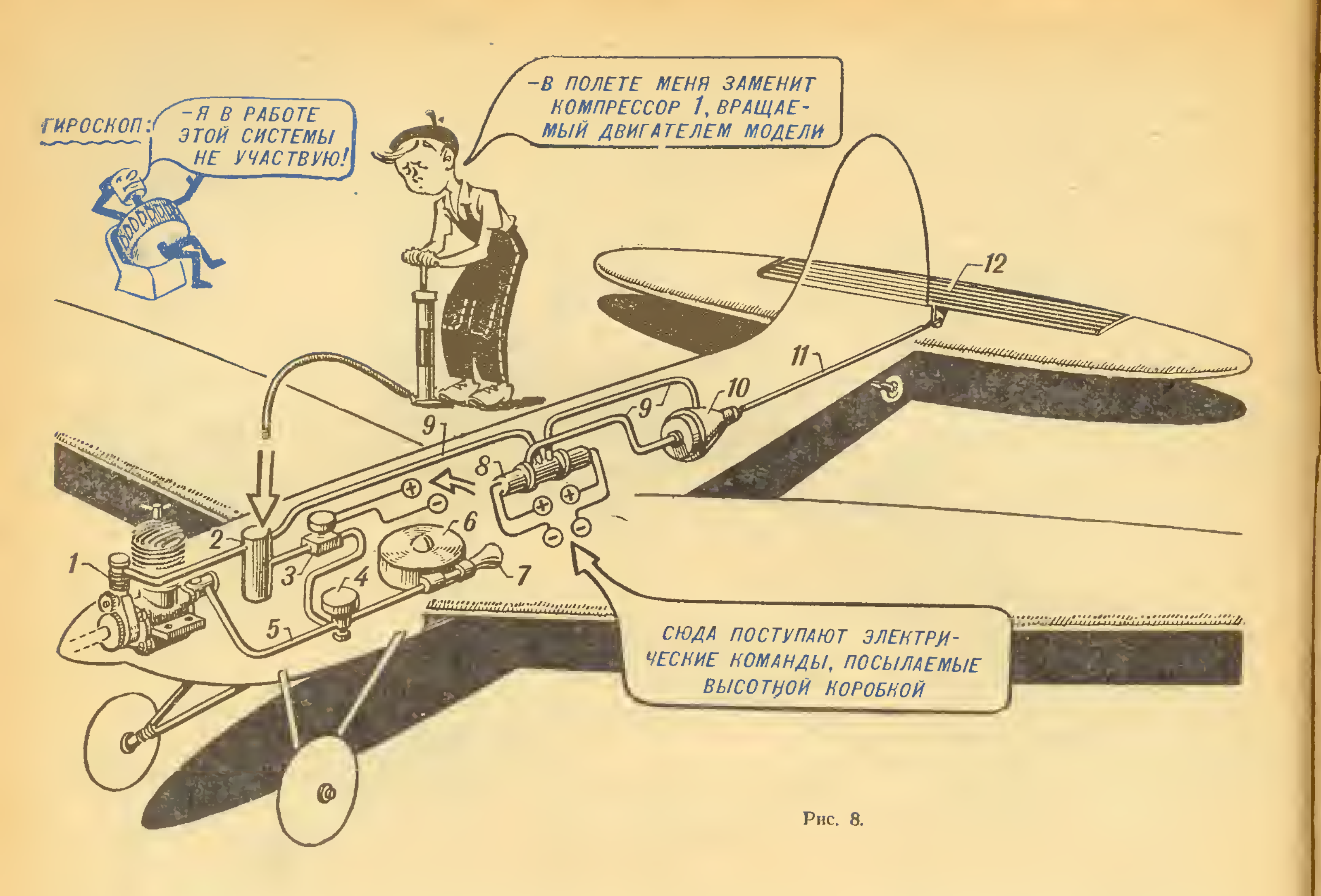


Рис. 8.

нужно, так как полет скоростной модели длится не более 1÷2 мин. Кроме того, на скоростной модели Мартынова была с успехом применена также и система программного управления рулем высоты и двигателем *11*. Для того чтобы после отрыва от земли модель развила наибольшую скорость полета, руль высоты должен отклоняться задней кромкой несколько книзу. Затем, при посадке, необходимо выдерживать возможно меньшую скорость полета. Для этого двигатель должен быть отключен, а руль высоты следует отклонить задней кромкой кверху.

Чтобы осуществить всю программу полета, на модели Мартынова применен специальный программный механизм, приводимый в действие от фотографического таймера с часовым механизмом. Этот механизм *18* вращает два диска *16* и *17*. Каждый из них имеет особую форму в соответствии с программой отклонения руля высоты и дросселя двигателя. К этим дискам пружинками *15* прижимаются рычажки *13* и *14*. Один из них — *14* — управляет отклонением руля высоты, а другой — *13* — дросселем двигателя. Как рычажки, так и диски с часовым механизмом смонтированы на металлической рамке, укрепленной к одному из шпангоутов фюзеляжа. Посредством этого несложного устройства на скоростной модели Мартынова производилось управление скоростью во время ее рекордного полета.

На рисунке 6 показана еще одна система автоматического управления летающей моделью. Этот автопилот успешно применялся на модели с поршневым двигателем, построенной московским авиамоделистом С. Маликом (рис. 4). Его модель, пролетевшая 220 *км*, была первой в мире моделью, пролетевшей больше 200 *км*. Автопилот модели С. Малика срабатывает при достижении определенной высоты полета. Если модель «заберется» на бóльшую высоту, чем это требуется, то автопилот даст команду на руль высоты и на дроссель, регулирующий подачу горючей смеси в двигатель. Руль при этом отклонится автопилотом книзу, а дроссель сократит количество горючей смеси, поступающей в карбюратор. Двигатель уменьшит обороты, и в результате модель возвратится к исходной высоте полета. В рекордном полете автопилот модели был отрегулирован на высоту 600÷700 *м*.

Почему надо ограничивать высоту полета модели?

Дело в том, что на большой высоте воздух более разрежен и содержащегося в нем кислорода не хватает для нормальной работы двигателя. При этом двигатель начинает «захлебываться» и может совсем остановиться. Предельная высота полета, при которой авиамодельный двигатель работает нормально, — 2000 *м*. Автопилот модели С. Малика состоит из высотной коробки *1*, имеющей чувствительную диафрагму *3*, и системы рычагов *4*, передающих команду на

рулю высоты *13*, к дросселю двигателя *6*. Высотная коробка *1* воспринимает давление окружающего воздуха. Она склеена из целлулоида, донышко *16* вырезано из тонкого целлулоида (0,5 *мм*) и диафрагма вырезана из фотографической пленки. У диафрагмы поверхность фотопленки предварительно выдавлена в виде гофрированных кругов. Она делается на специальной пресс-форме, выточенной из дерева. Высотная коробка имеет трубку *2* с плотно притертой к ней пробкой. Перед запуском модели трубка *2* закрывается пробкой, и давление воздуха в высотной коробке остается таким же, как и на земле. Когда модель поднимется на значительную высоту, окружающий воздух окажется под меньшим давлением, чем воздух, заключенный в высотной коробке. При этом высотная коробка *1* и диафрагма *3* распираются этим давлением изнутри. Качалка *4*, прикрепленная к диафрагме, поворачивается. Форма этой качалки и ее размеры подбираются такими, чтобы начиная с давления, соответствующего высоте полета около 1000 *м*, качалка *4* перемещала бы тяги управления (сначала *5*, а затем *14*). Тяга *5* соединена с дросселем *6* двигателя, регулирующего подачу горючей смеси. Тяга *14* соединена с рулем высоты *13*. Если модель поднимется на высоту, большую 1000 *м*, тяга *5* повернет дроссель *6* в сторону ограничения количества горючей смеси, поступающей в двигатель. После того как тяга *14* дойдет до упора в прорези *15* ... в качалке *4*, тяга *14* будет отклонять руль высоты задней кромкой книзу. После этого модель прекратит подъем. Кроме того, на модели С. Малика был применен также и автопилот по каналу курса. Устройство этого автопилота аналогично автопилоту модели Б. Мартынова. Только в отличие от модели Мартынова у модели С. Малика ось вращения рамки гироскопа *17* расположена ... поперек оси фюзеляжа. Однако работа такого гироскопа оказывает то же действие на руль направления, как и в случае продольного расположения оси рамки. Дело в том, что в обоих случаях рамка гироскопа будет под влиянием прецессии отклоняться от колебаний модели в плоскости курса. Окажутся разными лишь плоскости качания рамки. Изменение направления плоскости, в которой будет ходить рамка, сказывается только на устройстве качалок, передающих это движение на руль направления.

Автопилот по каналу курса С. Малика был очень простой конструкции. Он состоял из гироскопа *7*, вращаемого от действия выхлопных газов, поршневого двигателя модели и жесткой проводки *10* на руль направления *12*. Таким образом, мы видим, что у летающих моделей широко применяются автопилоты и на руль высоты и на руль направления. Чем удачней выполнены эти автоматы и чем безотказней они работают, тем лучше летают модели. Так, например, украинский авиамоделист И. Кулаковский применил на своей модели с поршневым двигателем объемом 3,5 $см^3$ безотказно работающую систему автоматического управления курсом и высотой. Модель эта имела размах 2720 *мм* и пролетела по прямой 370 *км* от Киева до села Магдалиновка в Днепропетровской области (рис. 7). Так И. Кулаковский установил новый республиканский рекорд дальности полета летающей модели. Как же была устроена автоматика модели Кулаковского?

На рисунке 8 показано устройство исполнительной части системы ее управления, обеспечивающей неизменную высоту полета. Командная часть системы управления машиною И. Кулаковского такая же, как и у модели С. Малика. Однако модель И. Кулаковского имеет большие размеры. Поэтому мощности рычажков командной части системы управления, совмещенного с диафрагмой высотной коробки, явно недостаточно. Чтобы устранить этот недостаток, в исполнительную часть управления вводится промежуточное звено — реле с золотником *3* и *8* и пневматическая рулевая машина — бустер *3* и *10*. В этом случае рычажок от высотной коробки только замыкает контакты. Вслед за этим, под действием включенного тока, перемещаются реле *3* и *8* и передвигаются золотники управления, соединенные в одно целое с реле. Реле работают на принципе соленоида, питаются от карманной батареи. Золотники управляют подачей сжатого воздуха к бустерам, которые непосредственно исполняют команды управления. Авиамодельный двигатель от своего вала вращает миниатюрный компрессор *1* объемом 0,31 $см^3$. Компрессор нагнетает воздух под давлением в специальный бачок — ресивер *2*, из которого он через реле *3* и *8* может быть направлен для исполнения команды в бустеры. На модели имеются два бустера — *4* и *10*. Один из них — бустер *10* — управляет рулем высоты, бустер *4* управляет регулировкой подачи горючей смеси в двигатель. Оба эти бустера устроены одинаково: они представляют собой металлические коробки с мембраной, отклоняющейся в зависимости от изменения давления воздуха. С мембраной соединен рычаг, который от одного бустера отклоняет руль высоты, а от другого — регулирует подачу горючей смеси в двигатель. Как только модель «забралась» на большую высоту, чем это требуется, высотная коробка расширяется и замыкает электроконтакты. При этом срабатывают реле *3* и *8*. Они перемещают золотники, которые направляют сжатый воздух из ресивера *2* в бустеры *4* и *10*. Бустер *10* отклоняет книзу руль высоты, а другой бустер — *4* уменьшает количество горючей смеси, направляемой в двигатель. После этого высота полета модели снижается до требуемого значения. Аналогично управлению высотой полета на модели И. Кулаковского осуществляется и управление курсом. В командной части управления курсом, в отличие от упомянутых нами моделей, вместо гироскопа используется компас. Заранее, до запуска модели, выбирается направление ее полета и регулируется шкала компаса с контактами, по которым срабатывает реле.

С этой автоматикой модель И. Кулаковского во время рекордного полета прошла строго по прямой все 370 *км* и ни разу не превысила заданной высоты полета. Автоматы во многом помогают полету моделей, изготовление их — дело очень интересное.

И. КОСТЕНКО

Абсолютный РЕКОРД скорости



Рис. 1.

Двигатель внутреннего сгорания с калильным зажиганием: 1 — картер; 2 — цилиндр; 3 — винт М3×10; 4 — головка блока; 5 — прокладка; 6 — поршневое кольцо; 7 — поршень; 8 — поршневой палец; 9 — шатун; 10 — прокладка; 11 — крышка картера; 12 — валик клапана; 13 — клапан; 14 — коленчатый вал; 15 — подшипник 8×22×8; 16 — пружинная шайба (М3); 17 — передняя втулка; 18 — подшипник 7×19×6; 19 — передняя шайба; 20 — конусная втулка; 21 — гайка; 22 — шайба; 23 — пропеллер; 24 — игла жиклера; 25 — корпус иглы жиклера; 26 — гайка жиклера; 27 — жиклер.

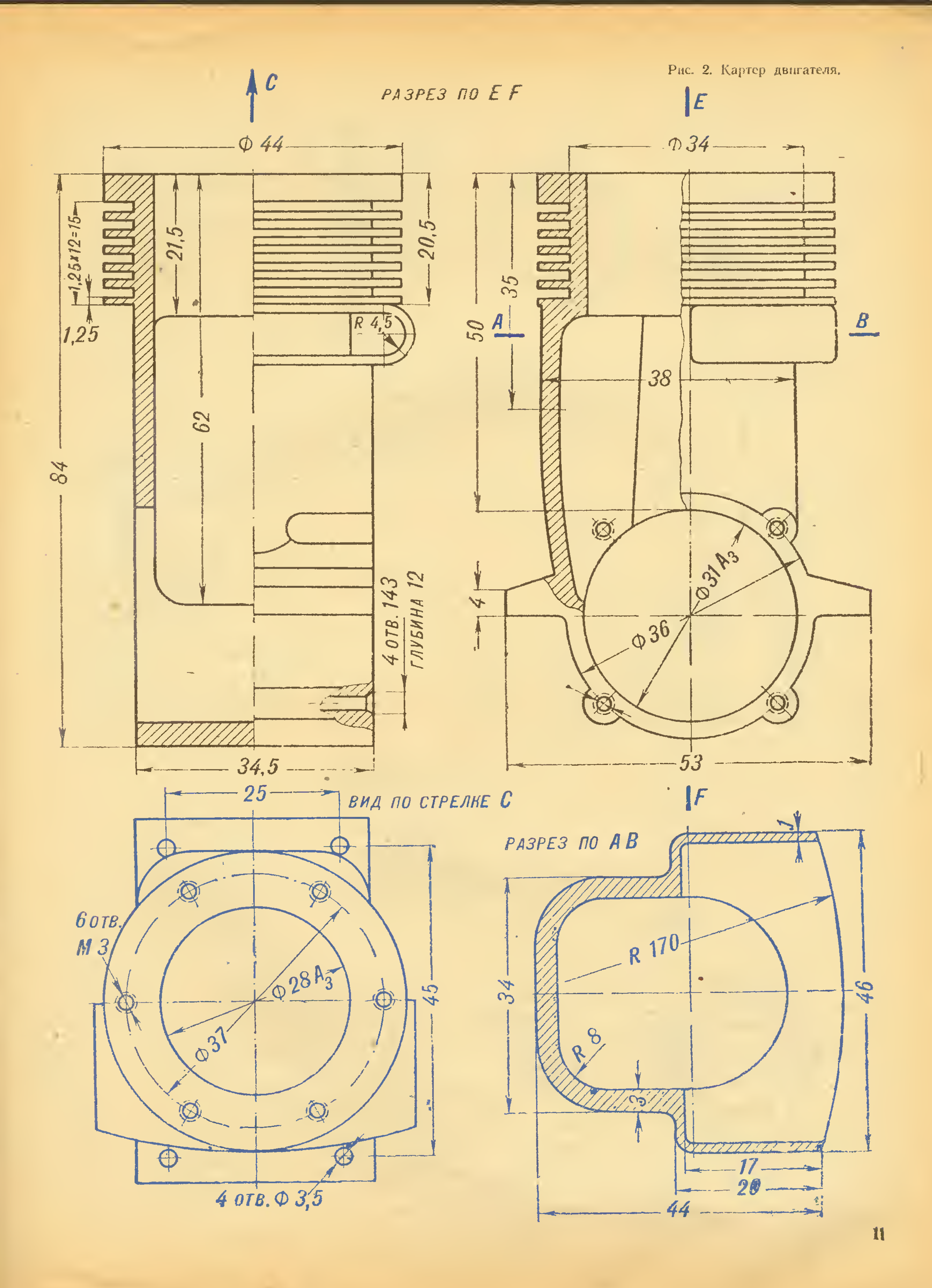
ОТ РЕДАКЦИИ:

В конце сентября 1962 года ленинградский авиамоделист Анатолий Кузнецов вписал в сетку мировых авиамодельных рекордов замечательное достижение — абсолютный рекорд скорости полета кордовой модели с двигателем 10 см³. Модель развила скорость 316 км/час. О том, как была достигнута такая скорость и как устроена модель, рекордсмен рассказывает в этой статье.

ТРЕТИЙ ВЫПУСК «ЮМКа» рассказал вам, ребята, что в начале сентября 1962 года на чемпионате мира по авиамодельному спорту в Киеве мне удалось превысить на 11 *км/час* мировой рекорд американца Лодертейла по классу кордовых моделей с объемом цилиндра 10 *см*³. Модель, с которой я выступал, развила скорость 288 *км/час*. Она была снабжена двигателем, который я сам спроектировал и изготовил. Приехав с чемпионата мира домой, я решил еще улучшить свой результат и перекрыть абсолютный рекорд скорости кордовой модели, удерживаемый по классу реактивных моделей авиамоделистом из г. Фрунзе Иваном Иванниковым (301 *км/час*).

На чемпионате мира в Киеве я запускал модель на одной корде, применив управление «монолайн»

Рис. 2. Картер двигателя.



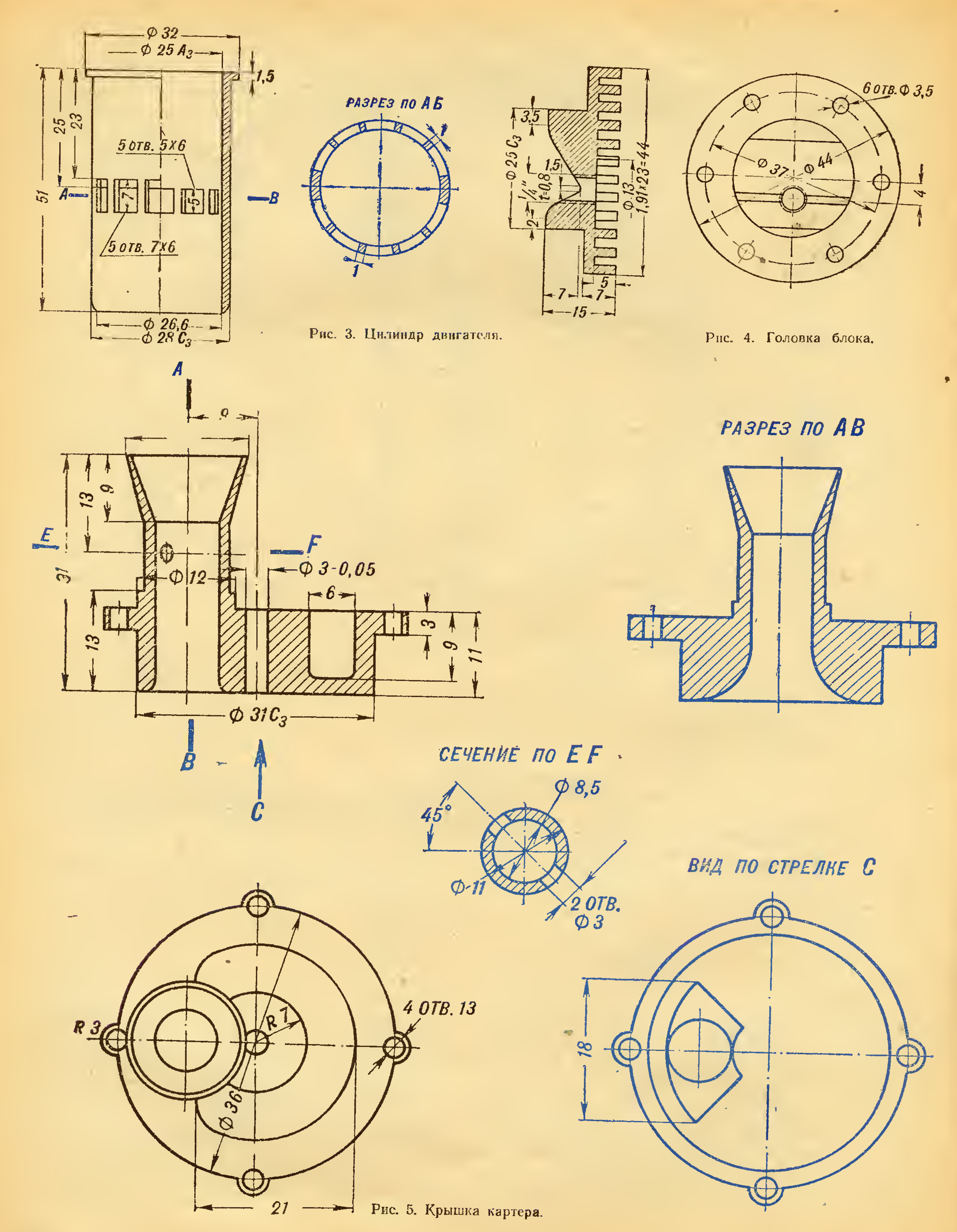


Рис. 3. Цилиндр двигателя.

Рис. 4. Головка блока.

Рис. 5. Крышка картера.

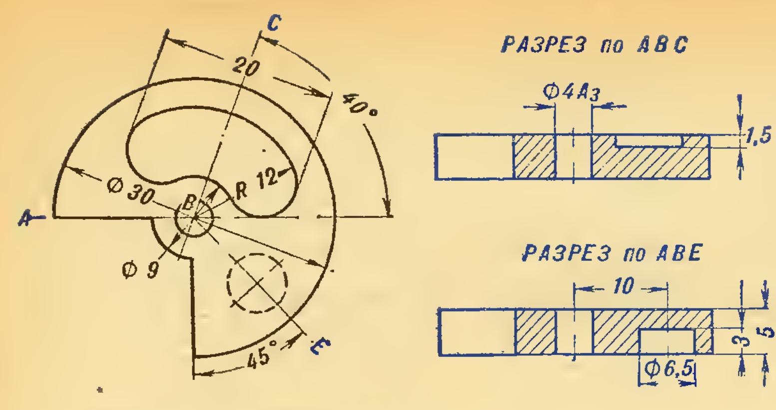


Рис. 6. Клапан.

с одной кордой, работающей на скручивание. Это заметно снизило лобовое сопротивление всей системы и дало возможность модели резко повысить скорость полета.

После проведения рекордного полета в Киеве я занялся дальнейшей «доводкой» модели: подбором лучшего винта и лучшего режима работы двигателя. После тщательной подготовки и многочисленных тренировок я мог заявить о рекордной попытке. Во время осенних ленинградских соревнований авиамоделистов 30 сентября 1962 года моя модель

Рис. 7. Поршень.

показала среднюю скорость 316,812 *км/час*, превысив более чем на 15 *км/час* рекорд Ивана Иванникова. Свое достижение я посвятил 45-й годовщине Великого Октября.

Такие хорошие результаты мне удалось получить главным образом благодаря прекрасной работе двигателя «Ленинград» объемом 9,8 *см*³. Двигатель этот с калильным зажиганием (рис. 1—7) разработан мною в 1958 году в результате многолетних экспериментов с двигателями такого типа.

Основная цель, которую я себе поставил в 1958 году при создании двигателя «Ленинград», заключалась в том, чтобы поднять наши показатели по скорости полета кордовых моделей до уровня зарубежных достижений того времени — 220 ÷ 230 *км/час*. С тех пор в течение пяти лет я постоянно модернизировал свой двигатель, улучшал его работу. С помощью этого двигателя мне удалось установить шесть рекордных показателей скорости полета по разным классам кордовых моделей самолетов. Двигатель «Ленинград» — многооборотный, с распределением посредством клапанного диска, расположенного со стороны задней крышки картера. Вал двигателя размещен на двух шарикоподшипниках, расположенных на большом расстоянии друг от друга. Поршень — с двумя кольцами.

Картер двигателя, отлитый из силумина, объединяет в одном блоке нижнюю часть двигателя и цилиндрическую часть головки воздушного охлажде-

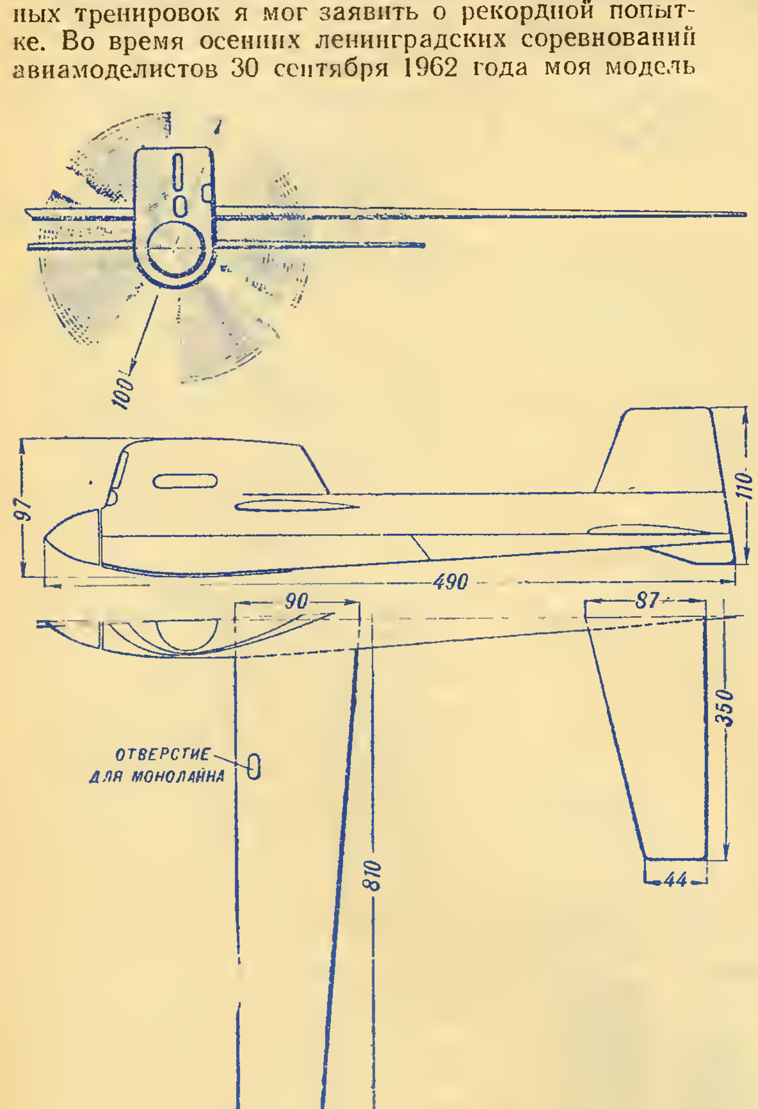


Рис. 8. Схема модели.

ния цилиндра. В эту часть картера запрессована стальная гильза цилиндра. Поверх картера на винтах крепится ребристая верхняя часть головки с ввинченной в нее запальной свечой. Выхлопные окна размещены с левой стороны цилиндра. Крепится двигатель к моторной раме модели посредством боковых горизонтальных ушек на четырех болтах.

Мощность двигателя «Ленинград» — 1,7 ÷ 1,8 *л. с.* при 21—22 тыс. об/мин. Диаметр поршня — 25 *мм*, ход поршня — 20 *мм*. Вес двигателя — 340 *г*.

Модель имеет обычную схему, применяемую для скоростных моделей (рис. 8). Выполнена она в основном из дерева, подмоторная рама фюзеляжа — дюралюминиевая. Профиль крыла NACA-23012. Модель имеет мощный киль и несущий профиль стабилизатора, руль высоты размещен на правой половине стабилизатора. Стартует модель с обычного четырехколесного шасси, которое остается на земле. Для защиты фюзеляжа при посадке снизу в передней части модели имеется металлическая лыжа, а под оперением — костыль в виде киля. Диаметр винта — 200 *мм*, относительный шаг — 1,5, площадь крыла — 5,83 *дм*², Площадь стабилизатора — 2,39 *дм*², вес модели — 630 *г*, нагрузка на крыло — 108 *г/дм*². Объем бака для горючего — 60 *см*³.

А. КУЗНЕЦОВ, мастер спорта



МОДЕЛИСТЫ-вертолетчики

ОСЕНЬЮ 1962 года в Москве дважды проводились соревнования по моделям вертолетов с поршневыми двигателями. В середине сентября проходили вторые московские соревнования авиамоделистов по классу моделей вертолетов на призы главных конструкторов М. Л. Миля и Н. И. Камова, а в конце октября — первая командная встреча между лучшими моделистами-вертолетчиками Москвы и Ленинграда. Во вторых московских соревнованиях приняло участие тринадцать моделистов. Каждая модель запускалась по три раза, продолжительность моторного полета ограничивалась одной минутой. Лучше всего летали модели с воздушным винтом, создающим тягу в плоскости вращения ротора. Это модели А. Давыдова и С. Казанкова (Московский городской дворец пионеров), а также А. Павлова (Московский авиамодельный клуб). Модели вертолетов вторых соревнований отличались от моделей 1961 года в основном тем, что у большинства моделей были фюзеляжи, почти не вращающиеся в полете, и двухлопастные роторы, имеющие симметричное размещение лопастей. Двигатель воздушного винта, создающего тягу в плоскости вращения ротора, укреплялся на конце длинной штанги. Со стороны, противоположной двигателю, штанга имела балансир для уравновешивания веса двигателя. Лопасти и штанга ротора размещались на трехколесном или четырехколесном шасси из стальной проволоки (для взлета с земли). Переход на авторотацию на моделях происходил за счет стабилизаторов лопастей, контргрузов и пружин, действующих после остановки двигателя. По условиям соревнований полет не засчитывается, если модель не переходит на авторотацию. Первое место занял А. Давыдов, модель которого показала продолжительность полета 62+55+55=172 сек. (рис. 1, на переднем плане), второе — С. Казанков (46+46+67=159 сек.), третье — А. Павлов (27+28+24=79 сек.). За лучшие полетные достижения приз главного конструктора М. Л. Миля был вручен А. Давыдову. Оценка моделей по техническому совершенству велась по десятибалльной очковой системе. Наибольшее число очков (8) за техническое совершенство получила модель А. Давыдова (рис. 2), поэтому А. Давыдов завоевал также и приз главного конструктора Н. И. Камова, присуждаемый за лучшее техническое совершенство летающей модели вертолета.



В первом командном соревновании моделистов-вертолетчиков Москвы и Ленинграда, проходившем в октябре 1962 года на аэродроме Центрального аэроклуба ДОСААФ, участвовали шесть спортсменов. Ленинградец С. Воробьев представил двухмоторную модель с двухлопастным ротором (рис. 3), а ленинградцы Б. Борисов и М. Шемякин — почти одинаковые одномоторные модели вертолетов с однолопастными роторами (рис. 4). Однако модель М. Шемякина стартовала всего лишь один раз из-за неполадок в двигательной установке. Московский авиамоделист С. Казанков выступил с моделью вертолета, имеющей объемный фюзеляж и двухлопастный ротор с несимметричным расположением лопастей (рис. 5 и 6). Москвич А. Давыдов представил модель — победительницу двух московских соревнований, А. Павлов к командной встрече с ленинградцами приготовил новую со-

осную схему модели вертолета, но отрегулировать ее так и не удалось.

Каждый участник соревнований запускал модель со старта три раза, с ограниченным временем работы двигателя в полете (1 мин.). После остановки двигателя модель должна была переходить на авторотацию. Несмотря на то, что у А. Павлова модель ни разу не стартовала (0+0+0), стабильные результаты полетов моделей А. Давыдова (59+56+66=181 сек.) и С. Казанкова (27+59+61=147 сек.) обеспечили победу команде московских моделистов. На третьем месте по полетным достижениям оказался ленинградец С. Воробьев. Его двухмоторная модель совершила три красивых, устойчивых полета продолжительностью 40+26+47=113 сек. Модель ленинградца Б. Борисова из-за перебоев в подаче горючего к двигателю показала небольшое время полета — 10+11+33=54 сек. Модель М. Шемякина летала всего лишь 30+0+4=34 сек.

По условиям соревнований каждая летавшая модель получала дополнительные очки за техническое совершенство, которые начислялись по тридцатибалльной системе (до 10 очков за качество изготовления, за конийность и за оригинальность конструкции). Модель ленинградца С. Воробьева получила наибольшее суммарное число очков за техническое совершенство (20). Ленинградцы Б. Борисов и М. Шемякин за техническое совершенство моделей получили соответственно 16 и 15 очков, москвичи С. Казанков и А. Давыдов — по 18 очков.

Таким образом, общее количество очков команды Москвы за летные показатели составило 328, команды Ленинграда — 200. С учетом оценки технического совершенства у москвичей — 364 очка, у ленинградцев — 251 очко. Переходящий приз командной встречи (модель-копию вертолета) выиграла московская команда.

По индивидуальным результатам на первом месте снова оказался А. Давыдов (199 очков), на втором — С. Казанков (165 очков) и на третьем — С. Воробьев (133 очка).

Соревнования 1962 года по моделям вертолетов показали, что модели вертолетов с воздушными винтами, создающими тягу в плоскости вращения ротора, могут устойчиво и хорошо летать как в одномоторном, так и в двухмоторном вариантах. Что же касается соосной схемы модели вертолета, то над ее усовершенствованием нашим моделистам надо еще много поработать.



Рекордная модель вертолета

МОДЕЛЬ, о которой я хочу вам рассказать, на республиканских соревнованиях Украины 2 августа 1962 года установила два мировых рекорда: продержалась в воздухе 1 час 30 мин. 49 сек. и пролетела расстояние в 25,85 *км*.

Модели этой схемы отличаются наибольшей продолжительностью и дальностью полета. Кроме того, они обладают гораздо большей по сравнению с другими схемами грузоподъемностью. Так, например, при двигателе с рабочим объемом цилиндра 2,5 *см*³ грузоподъемность составляет 0,8÷0,9 *кг*. При мощном и экономичном двигателе это обеспечивает моторный полет продолжительностью в 3÷3,5 часа.

Впрочем, возможности моделей этой схемы далеко еще не исчерпаны. Доработка самой схемы, а также системы питания и двигателя позволит вам значительно увеличить рекордные показатели по этому классу моделей.

Какие размеры модели вертолета надо выбрать, чтобы она хорошо летала?

При подсчете площади лопасти длина лопасти принимается равной расстоянию от внутреннего края лопасти до оси двигателя. Площадь стабилизатора следует выбирать равной 20% от площади лопасти. Стабилизатор размещается от лопасти на расстоянии, в два раза превышающем ширину лопасти. Центр тяжести всей модели вертолета должен располагаться вдоль хорды лопасти на расстоянии, равном 30% ее ширины.

Нужное положение центра тяжести вы найдете, загружая лопасть и смещая штангу с двигателем на некоторый угол. Величина угла подбирается практически, но при этом важно выдержать угол 90° между продольной осью лопасти и осью двигателя (см. рис. 1).

Штангу с двигателем желательно делать как можно легче, так как отпадает необходимость загружать конец лопасти. Благодаря этому в полете модель описывает более пологий конус и несущая площадь используется более рационально.

Для уменьшения сопротивления штангу обычно профилируют (профиль симметричный или плоско-выпуклый).

Профиль лопасти модели — вогнуто-выпуклый. Я считаю, что

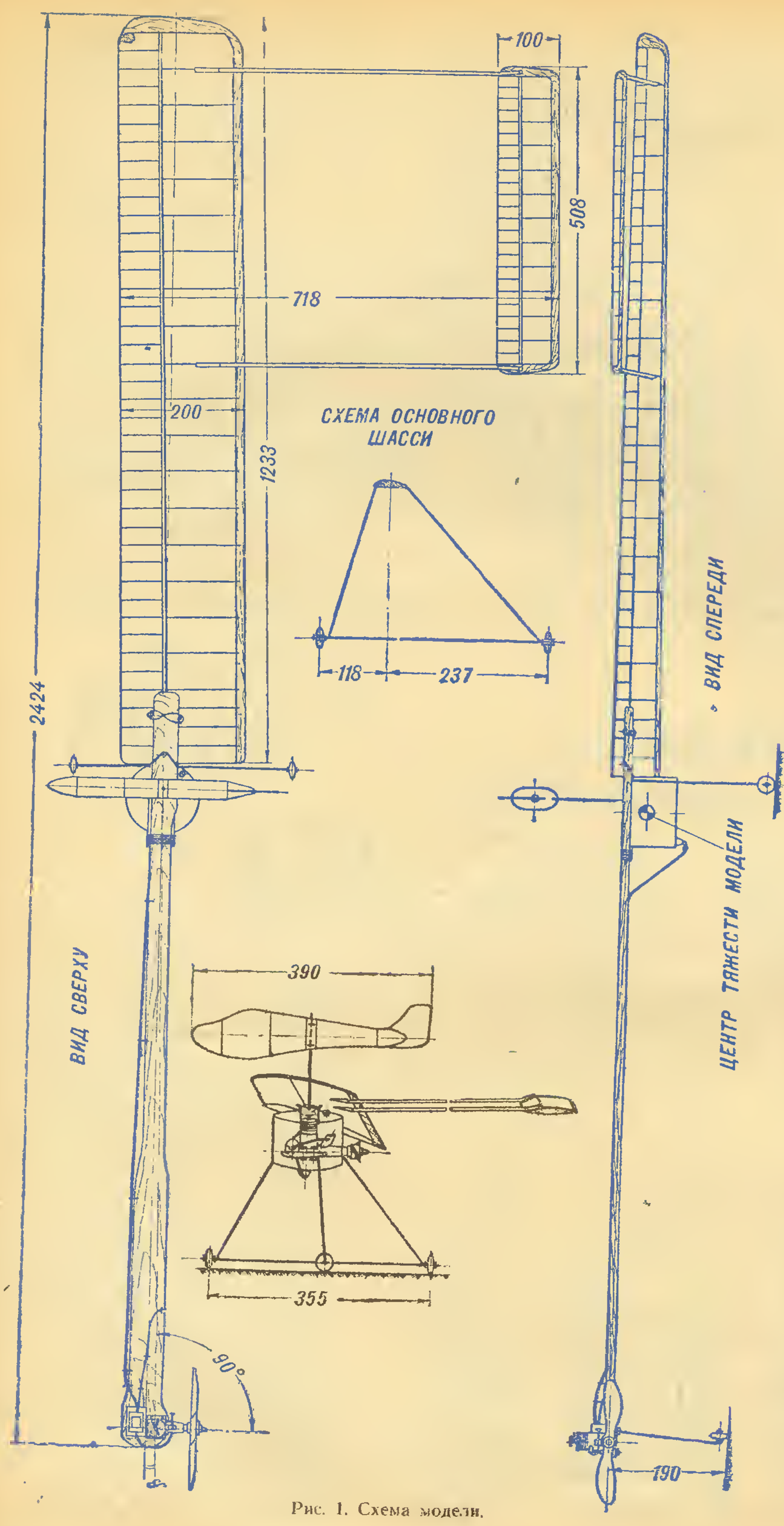


Рис. 1. Схема модели.

наилучшим профилем является «MVA-301», так как он обладает по сравнению с другими профилями большим диапазоном рабочих углов атаки.

Лопасть к концу имеет углы установки меньшие, чем у корня, на 6÷7°. Лопасть желательно делать отъемной от штанги (для удобства перевозки модели).

Профиль стабилизатора симметричный, с относительной толщиной 7÷8%.

Стабилизатор установлен к плоскости лопасти под отрицательным углом 15÷20°.

Шасси состоит из двух колес — основного шасси и третьего подмоторного колеса. Делается оно из проволоки ОВС толщиной 2,5 *мм*. Высоту шасси нужно делать небольшой — 200 ÷ 250 *мм*. Колеса основного шасси имеют проволочную ось. Стойка этого шасси, расположенная в стороне воздушного винта, должна быть вынесена вперед, иначе модель будет переворачиваться при взлете.

Чтобы модель могла взлетать с неровных площадок, не опрокидывалась, диаметр колес должен быть не менее 50÷60 *мм*.

Колеса лучше всего изготовлять из пенопласта. Их покрывают клеем «БФ-2» и окантовывают целлулоидной полоской (на эмалите).

Фюзеляж модели крепится на проволочной оси в центре тяжести модели, а угол ее наклона к лопасти подбирается практически (примерно 70÷75°). На модели применен поршневой двигатель «Харьков» с объемом цилиндра 2,5 $см^3$. Воздушный винт для него надо брать диаметром 230÷240 *мм* с шагом 120÷140 *мм*.

Полетный вес модели составляет 1,5÷1,6 *кг*.

Продолжительность полета модели больше всего зависит от надежности системы питания.

В связи с тем что модель в полете совершает сложное движение, подача топлива к двигателю происходит неравномерно. Уровень топлива в баке меняется по мере его расходования, поэтому необходимо ввести в систему питания устройство, обеспечивающее устойчивую работу двигателя в течение всего полета. Этим-то устройством у модели вертолета является поплавковая камера.

Как видно из рисунка 2, си-

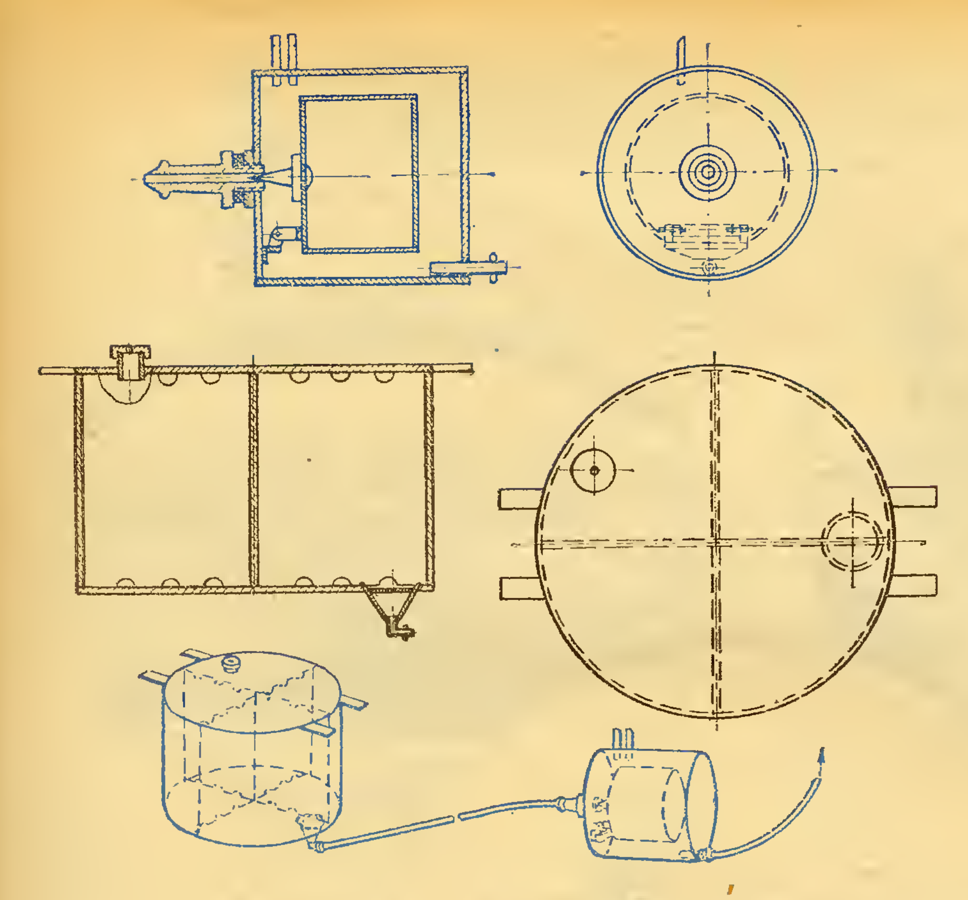


Рис. 2. Устройство расходного бака и поплавковой камеры.

стема питания состоит из расходного бака и поплавковой камеры. Рассмотрим их конструкцию подробнее.

Расходный бак (рис. 2) склеивается из целлулоида толщиной 1 *мм*. Внутри вклеены две взаимно-перпендикулярные целлулоидные перегородки, которые препятствуют быстрому перемещению топлива. В нижней части перегородок имеются отверстия, соединяющие между собой отсеки; в верхней части такие же отверстия служат для дренажа.

К дну бака приклеен конусный заборник топлива с фильтром (металлической сеткой).

Топливо заливается через горловину, которая закрывается пробкой, имеющей дренажное отверстие. Бак крепится к модели в месте ее центра тяжести.

Поплавковая камера (рис. 2) также склеена из целлулоида толщиной 1 *мм*. Ее объем — 25 *см*³. Внутри на шарнире подвешен целлулоидный поплавок с дозирующей иглой. Штуцер подвода топлива к камере регулируется в осевом направлении.

В поплавковую камеру топливо подается из расходного бака под действием центробежной силы и самотеком, так как в полете бак находится выше уровня камеры. Поплавок в камере поддерживает постоянный уровень топлива.

Сложность регулировки и наладки системы заключается в том, что бывает трудно совместить камеру с осью жиклера двигателя.

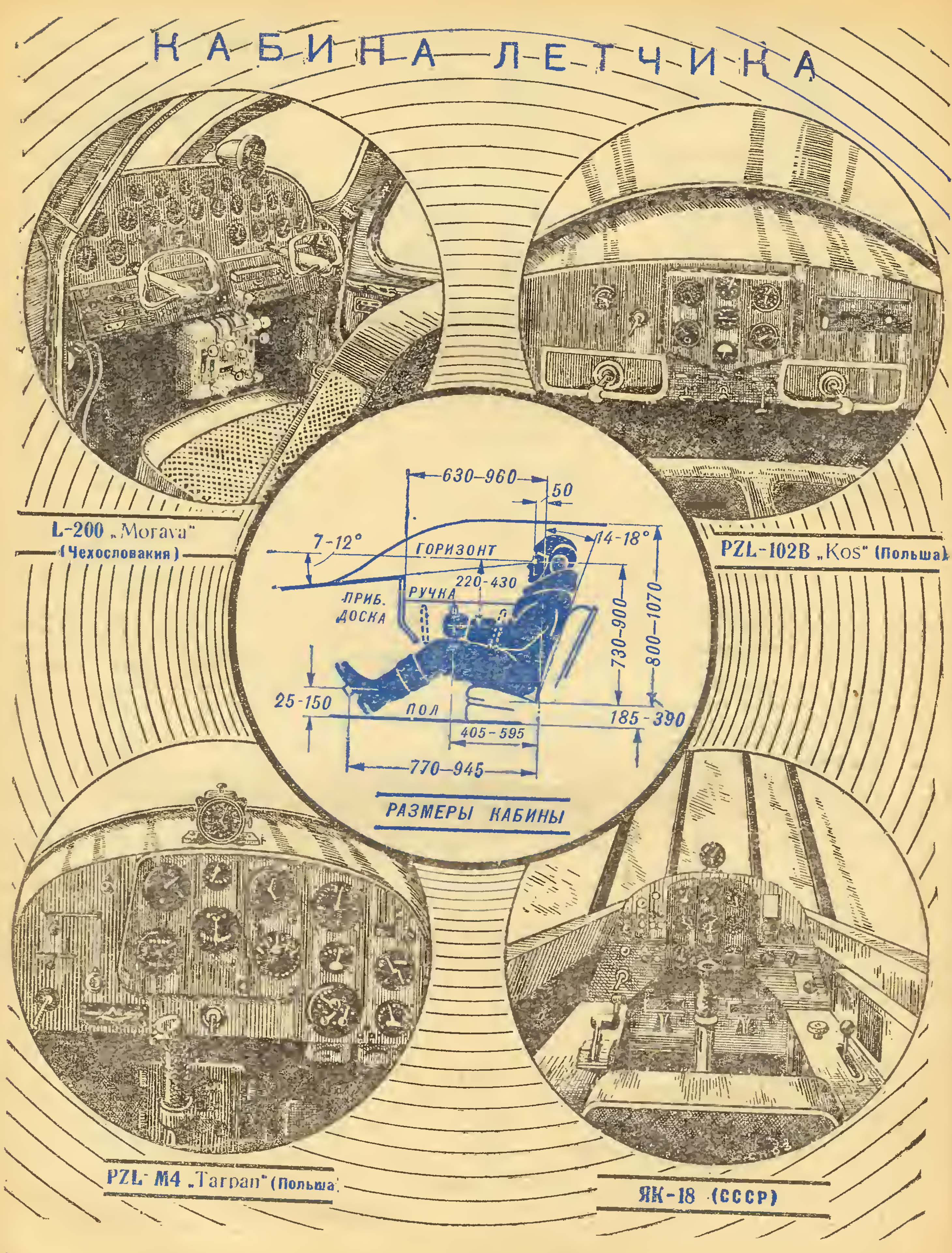
Камера устанавливается в коробочку со штырем, который фиксирует ее положение. Если горючая смесь богатая, то камеру смещают в сторону бака, если бедная — от бака. Нужно добиться такого положения камеры, при котором режим работы двигателя в полете не отличается от режима, заданного на земле.

При тщательном изготовлении система работает вполне надежно и обеспечивает продолжительный полет модели. Чаще всего модели этой схемы не летают из-за неправильной регулировки. Важно правильно выбрать угол установки стабилизатора. Если модель не взлетает, то нужно увеличить угол установки стабилизатора (отрицательный) и увеличить угол установки двигателя (вверх). Если модель в полете описывает очень крутой конус, следует загрузить конец лопасти.

Для увеличения скорости подъема модели увеличивают углы установки стабилизатора и двигателя. Но при больших углах установки стабилизатора ухудшается авторотация модели, и модель при остановке двигателя «проваливается». Для улучшения авторотации нужно несколько уменьшить угол установки стабилизатора. Для этой цели лучше всего установить на модель автомат, который после остановки двигателя сможет уменьшать угол установки стабилизатора.

Улучшения моторного полета и авторотации можно добиться подбором противовеса, представляющего собой винт с тяжелой гайкой. Скорость подъема модели с полетным весом 1,5 *кг* составляет 0,8÷1,2 *м/сек*.

В. НАЙДОВСКИЙ,
авиамоделист, спортсмен 1-го разряда


КАБИНА ЛЕТЧИКА
L-200 „Morava"
(Чехословакия)
PZL-102B „Kos" (Польша)
630–960
50
7-12°
14-18°
ГОРИЗОНТ
220-430
ПРИБ. ДОСКА
РУЧКА
730–900
800–1070
25-150
ПОЛ
185-390
405-595
770–945
РАЗМЕРЫ КАБИНЫ
PZL-M4 „Tarpan" (Польша)
ЯК-18 (СССР)

КАБИНА ЛЕТЧИКА

ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ кордовых моделей — копий к Всесоюзным заочным соревнованиям, объявленным редакцией «ЮМКа», необходимо моделировать кабину летчика. Для этого надо знать, как устроена кабина самолета, который вы копируете.

Познакомимся с основными требованиями, которые предъявляются к кабине летчика.

Летчик в кабине самолета располагается, сидя в кресле. Такая рабочая поза меньше утомляет человека, удобна при пользовании рычагами управления и для внешнего обзора.

Как правило, летчик привязывается при помощи специальных ремней к креслу и имеет «зафиксированный корпус». Вследствие этого зоны перемещения его рук и ног ограничены и их размеры зависят от роста летчика. Малая подвижность корпуса летчика заставляет располагать в кабине все рычаги управления в пределах доступной зоны. Создается как бы «тесная кабина». Это оправдывается тем, что получающиеся минимальные размеры ее дают возможность получить малый мидель поперечного сечения всего самолета.

Для того чтобы иметь постоянные углы обзора из кабины независимо от роста летчика, положение глаз выбирается постоянным по отношению к фюзеляжу самолета (по высоте кабины). Для этого сиденье кресла летчика делается регулируемым по высоте. Таким образом, размеры фонаря и поверхность остекления кабины самолета также получаются минимальными.

Органами управления самолетом, расположенными в кабине летчика, являются рычаг (или штурвал) ручного управления и педали ножного управления. При этом ручное управление воздействует на рули высоты и элероны, а ножное — на руль направления.

На одноместных самолетах и при расположении двух летчиков друг за другом (тандем) ручное управление осуществляется при помощи ручки, расположенной между коленями перед летчиком. Эта ручка перемещается вперед-назад (при управлении рулями высоты) и вправо-влево (при управлении элеронами).

На самолетах с расположением двух летчиков рядом ручное управление часто осуществляется при помощи штурвала, размещенного перед каждым летчиком. Этот штурвал перемещается вперед-назад (при управлении рулями высоты) и поворачивается вправо-влево (при управлении элеронами). Обычно диаметр штурвала составляет 400÷425 мм.

Педали ножного управления перемещаются — при повороте руля вправо: правая — вперед и левая — назад, при повороте руля влево: левая — вперед и правая — назад. Педали делаются регулируемыми по длине. Упоры для ног имеют ширину 13 мм; расстояние между осями педалей составляет около 400 мм.

Перед летчиком на расстоянии 650÷800 мм от глаз размещается приборная доска с пилотажно-навигационными приборами, приборами контроля работы двигательной установки и других систем. Пилотажно-навигационные приборы (указатель поворотов, указатель скорости, авиагоризонт, указатель вертикальной скорости, высотомер и компас) размещаются в центральной части приборной доски перед летчиком. На самолетах с сидящими рядом летчиками эти приборы иногда размещаются в виде одной группы между обоими летчиками. Обычно в правой части приборной доски находятся приборы контроля систем и запуска двигателей. Приборы в большинстве своем имеют диаметр 80 мм, иногда 60 и 110 мм.

Рычаги управления двигателями в одноместных кабинах располагаются слева от летчика, а на самолетах с двумя летчиками часто размещаются между ними. Рычаги управления шасси, закрылками и триммерами размещаются под левой рукой летчика. С правой стороны обычно размещаются пульты управления радиостанциями, энергосистемой и кислородное питание. На ручке управления самолетом и штурвале помещается рычаг тормозов колес, кнопки радиостанции и переговорного устройства.

На рисунках показаны основные размеры кабины летчика и виды приборные доски самолетов «ЯК-18», «L-200 Morava», «PZL-M4 Tarpan» и «PZL-102B Kos».

О. СИДОРОВ, инженер

«МУХА» С ФЮЗЕЛЯЖЕМ



ПОСТРОЙКА моделей вертолетов с поршневым двигателем — интересное и увлекательное занятие. Однако строить их и запускать в полет — дело сложное. Начинать лучше всего с постройки простейших моделей.

Самая простая модель вертолета — «муха» с подвесным бумажным фюзеляжем. «Муха» — это летающий винт. Такой винт называют «мухой» потому, что при запуске его в воздухе слышен шум, напоминающий звук, производимый крыльями большой мухи.

Наша «муха» состоит из винта, оси и бумажного фюзеляжа, посаженного на ось. Самая главная часть модели — это деревянный воздушный


ВЕРТОЛЕТ ИЗ БУМАГИ
1
2
3
4
5
6
7
АЭРОФЛОТ
⌀5
210
110
ШАЙБА ⌀12 (ЦЕЛЛУЛОИД)
ОСЬ РОТОРА (ЛИПА ИЛИ СОСНА)
20
6
220
НЕСУЩИЙ ВИНТ (РОТОР) ЛИПА
ВТУЛКА
ХВОСТОВАЯ БАЛКА
ВТУЛКА
БУЛАВКА
ХВОСТОВОЙ ВИНТ (ПЛОТНАЯ БУМАГА)
СКЛЕИТЬ
ПОЛОСКА ПЛОТНОЙ БУМАГИ
ПОЛОСКА КАРТОНА 9 х 70 мм
ХВОСТОВАЯ БАЛКА (ПЛОТНАЯ БУМАГА)
ФЮЗЕЛЯЖ (ПЛОТНАЯ БУМАГА)
В
Б
А

винт. Для винта надо заготовить брусочек из липы, березы, клена или ольхи размерами 6×20×220 *мм*. Все его грани должны быть под прямыми углами друг к другу. Найдя центр бруска, просверливают или прокалывают шилом отверстие диаметром 1 *мм* для оси. Когда отверстие просверлено, надо проверить, нет ли перекоса. Для этого в отверстие вставляют проволоку, и брусок быстро вращают вокруг нее.

Если отверстие просверлено верно, то при вращении брусок (если смотреть на него сбоку) будет сливаться в одну плоскость. Если обнаружен перекос отверстия, то его надо устранить, увеличивая постепенно диаметр отверстия. Доведя диаметр отверстия до 3÷4 *мм*, переходят к обработке бруска. Для этого на широкой плоскости по концам бруска вычерчивают полуокружности радиусом, равным 10 *мм*. Вокруг центрального отверстия вычерчивают окружность радиусом также 10 *мм*. После этого острым ножом удаляют участки бруска, выходящие за пределы линий, вычерченных на широкой плоскости бруска. В результате такой обработки заготовка приобретает вид, показанный на рисунке 4.

Дальше начинается самая ответственная часть работы — выстругивание лопасти винта.

У готового винта нашей модели вертолета лопасти должны быть тонкими, так как чем легче винт, тем лучше будет летать модель. Лопастям надо придать одинаковый наклон и правильную форму в сечении. Обе лопасти должны иметь одинаковый вес. Обрабатывать лопасти надо осторожно: чем больше срезается дерева, тем тоньше становятся лопасти и легче их сломать или испортить грубым, неточным движением ножа. Поэтому обработку лопастей лучше всего вести в три-четыре приема. Сначала идет грубая обработка ножом попеременно обеих лопастей. После этого уменьшают толщину лопастей рашпилем и напильником с крупной насечкой (драчевым). Одновременно лопастям придается более правильная форма в сечении. Третий этап заключается в доводке формы сечения и толщины лопастей при помощи куска битого стекла или напильника, имеющего мелкую насечку (личного). На этом этапе уже надо проверять, имеют ли лопасти одинаковый вес. Для этого винт надевают на проволочку и добиваются, чтобы он был уравновешен во всех положениях.

Четвертый этап заключается в осторожной шлифовке лопастей стеклянной бумагой — «шкуркой». Заранее выструганную круглую палочку — ось — вставляют в центральное отверстие винта. Длина ее — 210 *мм*, толщина — 5 *мм*. Ось должна туго входить в отверстие. Но ее не следует вколачивать сильными ударами молотка, так как можно расколоть винт. Поэтому, если палочка входит слишком туго, лучше конец ее немного зачистить наждачной бумагой. Затем надо вставить ось на клею в винт и подождать, пока клей высохнет.

Теперь можно приступать к изготовлению бумажного фюзеляжа нашей «мухи»-вертолета. Для этого надо выкройки фюзеляжа 7 и хвостовой балки 6, приведенные на рисунке, перевести на обычную писчую бумагу. Выкройки на рисунке изображены в натуральную величину. Затем выкройку фюзеляжа следует согнуть по пунктирным линиям, а выкройку хвостовой балки — скрутить трубочкой. В донышко фюзеляжа надо вклеить картонную прокладку. В верхней части фюзеляжа и в его донышке должны быть прорезаны отверстия чуть большего диаметра, чем толщина оси.

Поверх «крыши» фюзеляжа наклеивается картонная шайба, в которой прорезается такое же отверстие. Затем надо склеить хвостовую балку, скрученную в трубку, и приклеить ее к задней, нижней части фюзеляжа. После того как все это высохло, надо в конец хвостовой балки вклеить кусочек пробки, а в нее, в свою очередь, воткнуть тонкую булавку, на которую насадить хвостовой винт нашего вертолета 5. Этот винт будет в полете крутиться, как мельница, от встречного потока воздуха.

Теперь фюзеляж надо надеть на ось винта «мухи»; фюзеляж должен свободно вращаться на оси. Затем на оси, примерно на расстоянии 100 *мм* от основного винта, надо укрепить на клею картонную и целлулоидную шайбу-упор, на которую опирается фюзеляж в полете. Наша «муха»-вертолет готова.

Придав оси вертикальное положение и зажав ее между ладонями, можно заставить винт «мухи» быстро вращаться. Фюзеляж модели при этом вращаться не будет. Если разжать ладони, освобожденная «муха»-вертолет под влиянием подъемной силы, возникшей на винте, стремительно взвивается в воздух. Взлетает такая модель на высоту 3÷5 *м*. Остановившийся винт уже не создает подъемной силы, и «муха» плавно опускается вниз.



— И откуда только берутся эти назойливые мухи?

Нашу «муху»-вертолет можно использовать для интересных игр. Если несколько ребят построили в кружке совершенно одинаковые «мухи»-вертолеты, можно устроить состязание на высоту подъёма или точность попадания в центр круга, нарисованного на земле. Если под руками у читателя окажется очень легкий материал — пенопласт, то его можно будет с успехом использовать при изготовлении фюзеляжа «мухи»-вертолета.

МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА „ПИОНЕР-2"

«ПИОНЕР-2» — очень простая модель планера. Но выполнена она по нормам класса моделей планеров «А-1», и любой начинающий авиамоделист сможет с ней принять участие в настоящих спортивных соревнованиях по летающим моделям. Международный класс моделей планеров «А-1» имеет ограничения: общая площадь крыла и стабилизатора не должна превышать 18 $дм^2$, полетный вес модели не должен быть меньше 220 *г*, а запускать модель разрешается на леере длиной не более 50 *м*.

Модели «А-1», как и модели «А-2», запускаются со старта пять раз. На первом месте оказывается конструктор, модель которого показала наибольшее суммарное время в секундах за все пять полетов. Наибольшее время за каждый полет—180 сек. «Пионер-2» за один полет может показать время 120 ÷ 130 сек., а в очень хорошую погоду — до 180 сек.

Для изготовления модели вам потребуются:

1) 18 пластинок из картона или липы толщиной 1 *мм*, размерами 10×130 *мм* каждая; 5 пластинок из липы толщиной 1,5 *мм* и размерами 10×130 *мм*;

2) сосновая рейка сечением 3×15 *мм*, длина 1 100 *мм*;

3) сосновая рейка сечением 5 × 5 *мм*, длиной 1 100 *мм*;

4) сосновая рейка сечением 3×2 *мм*, длиной 750 *мм* и 2 сосновые рейки сечением 3×4 *мм*, длиной 250 *мм*;

5) сосновая рейка сечением 3×4 *мм*, длиной 750 *мм*;

6) 2 брусочка из липы или пенопласта длиной 130 *мм*, сечением 10×15 *мм*.

7) 8 пластин из картона или липы толщиной 1 *мм*, размерами 8×90 *мм*; две пластины из липы толщиной 1 *мм*, размерами 8×90 *мм*;

8) сосновая рейка сечением 2×10 *мм*, длиной 340 *мм*;

9) сосновая рейка сечением 2,5×4 *мм*, длиной 340 *мм*;

10) сосновая рейка сечением 2×4 *мм*, длиной 340 *мм*;

11) 2 брусочка из липы или пенопласта длиной 90 *мм*, сечением 8×10 *мм*;

12) сосновая планка толщиной 4 *мм*, размерами 6×110 *мм*;

13) липовая пластинка толщиной 5 *мм*, размерами 120×300 *мм*;

14) 2 листка фанеры толщиной 2 *мм*, размерами 80×120 *мм*;

15) бамбуковый штырек длиной 25 *мм*, диаметром 3 *мм*;

16) 2 сосновые рейки сечением 5 × 15 *мм*, длиной 740 *мм*;

17) пластина из фанеры толщиной 2 *мм*, размерами 220 × 350 *мм*;

18) 2 сухарика из сосны толщиной 5 *мм*, размерами 15×20 *мм* каждый;

19) сосновая пластина толщиной 2 *мм*, размерами 90×125 *мм*;

20) 2 листка папиросной бумаги размерами 400×500 *мм* для обтяжки крыла и оперения;

21) резиновая лента длиной 1 500 *мм*;

22) гвозди длиной 6 ÷ 8 *мм*, нитроклей, суровая нитка длиной 50 *м* для леера с проволочным кольцом на конце. Перед кольцом к лееру крепится флажок из ткани длиной 300 ÷ 400 *мм*;

23) кусочек целлулоида толщиной 1 *мм*, размером 60×210 *мм*.

Крыло. Постройку модели начинайте с крыла. Сначала вычертите вид на крыло в плане в натуральную величину, а затем из кусочка жести или фанеры вырежьте шаблон нервюры крыла. По шаблону надо как



— Послушай, Петя! Когда ты, наконец, перестанешь строить схематические модели и займешься чем-нибудь посерьезнее?

можно точнее вырезать из картона или из пластины липы 18 нервюр. Кроме того, из пластинок липы надо заготовить дополнительно еще пять нервюр, толщиной по 1,5 мм каждая. Эти нервюры мы установим в центре крыла (три штуки) и две — в местах перегиба «концевых ушек». Затем нужно заготовить сосновые рейки для кромок крыла и для лонжерона. Передняя и задняя кромки должны быть длиной по 1100 мм каждая. Заготовленная рейка для задней кромки строгается на треугольное сечение. После этого рейку нужно согнуть над огнем, предварительно смочив место сгиба водой. В местах расположения нервюр ножовкой делаются прорези глубиной 3 мм и шириной по толщине нервюр. Точно так же изгибается и передняя кромка. Затем из реек собирается главный лонжерон крыла. К рейке длиной 730 мм надо с двух концов укрепить рейки длиной по 200 мм.

В центральной части крыла, за главным лонжероном, ставится вспомогательный лонжерон длиной 700 мм. Для сборки крыла нужен простейший стапель. Стапель состоит из ровной доски, на которую с двух сторон на расстоянии 700 мм привинчиваются шурупами или прибиваются гвоздями под углом 35° дощечки для укладки «концевых ушек» крыла. На стапеле укрепляется чертеж крыла или вычерчивается вид его в плане прямо на доске. Перед сборкой крыла следует разметить на лонжеронах карандашом места, где будут находиться нервюры. По этим разметкам нервюры надеваются на главный лонжерон, а затем вставляется вспомогательный лонжерон. Концы нервюр должны входить в прорези в задней кромке. Крыло укладывается на стапель, и носки нервюр прочно приклеиваются к передней кромке. Законцовки крыла вырезаются из бруска липы или пенопласта. Все места соединения отдельных деталей следует тщательно промазать клеем и просушить. После того как клей высохнет, крыло надо снять со стапеля и срезать острым ножом одну грань передней кромки по профилю крыла.

Стабилизатор. Стабилизатор имеет такую же конструкцию, как и крыло. По шаблону, сделанному из фанеры, вырезается восемь картонных нервюр и две нервюры из пластинок липы толщиной 1 мм. Задняя кромка, передняя кромка, а также лонжерон делаются из сосновых реек. Задняя кромка строгается на треугольное сечение, а законцовки вырезаются острым ножом из липы или пенопласта. Нервюры из липы укрепляются в центральной части стабилизатора. После сборки стабилизатора в центре его между двумя липовыми нервюрами приклеивается полоска плотной бумаги шириной 10 мм. Затем нитками на клею привязываются к задней и к передней кромкам крючки фитильного ограничителя. Скелет стабилизатора готов.

Фюзеляж и киль. Носок фюзеляжа выпиливается лобзиком из ясеневой пластины толщиной 3 мм или из фанеры по форме, указанной на чертеже. В передней части носка пропиливается отверстие для загрузки. Носок оклеивается с обеих сторон фанерой толщиной 2 мм. В верхней части фюзеляжа выпиливается и оклеивается целлулоидом кабина с «летчиками».

Перед крылом поперек плоскости фюзеляжа сверлится отверстие диаметром 3 мм, куда на клею вставляется штырек, выструганный из бамбука. С боков передней части фюзеляжа на клею и на мелких гвоздях крепятся рейки так, как это показано на чертеже, а поверх реек приклеивается фанерная пластина толщиной 2 мм для укладки крыла. Между рейками на клею вставляются «сухарики». Один из них — в хвостовой части фюзеляжа, другой — на середине.

Киль выпиливается из сосновой пластины толщиной 2 мм, как показано на рисунке. Передняя и задняя кромки киля строгаются на треугольное сечение. Для облегчения киля нужно лобзиком выпилить отверстия, оставив по перечным крестообразную распорку. Скелет киля оклеивается с двух сторон папиросной бумагой. Киль вставляется между рейками фюзеляжа и укрепляется клеем и мелкими гвоздями. Вес фюзеляжа с килем (без загрузки) — 95 г.

Модель обтягивается папиросной бумагой. Обтяжку крыла следует начинать с его центральной части. Вначале обтягивается низ крыла, а затем его верхняя часть. Точно так же обтягиваются и «концевые ушки». Оклеенное крыло нужно слегка спрыснуть водой, а затем прижать грузиками к стапелю и дать высохнуть. В самом центре крыла поверх папиросной бумаги с двух сторон приклеивается полоска плотной бумаги шириной 30 мм. Чтобы крыло не боялось сырости, его нужно два-три раза промазать жидким эмалитом. Готовое крыло должно весить 70 г. Стабилизатор также обтягивается с обеих сторон бумагой. Готовый стабилизатор должен весить 16 г.

Теперь надо собрать модель и приступить к ее регулировке. Крыло укладывается на фюзеляж и туго привязывается резиновой лентой. Стабилизатор укладывается на целлулоидную планку хвостовой части фюзеляжа, а крючки связываются резиновой нитью сечением 1 × 1 мм.

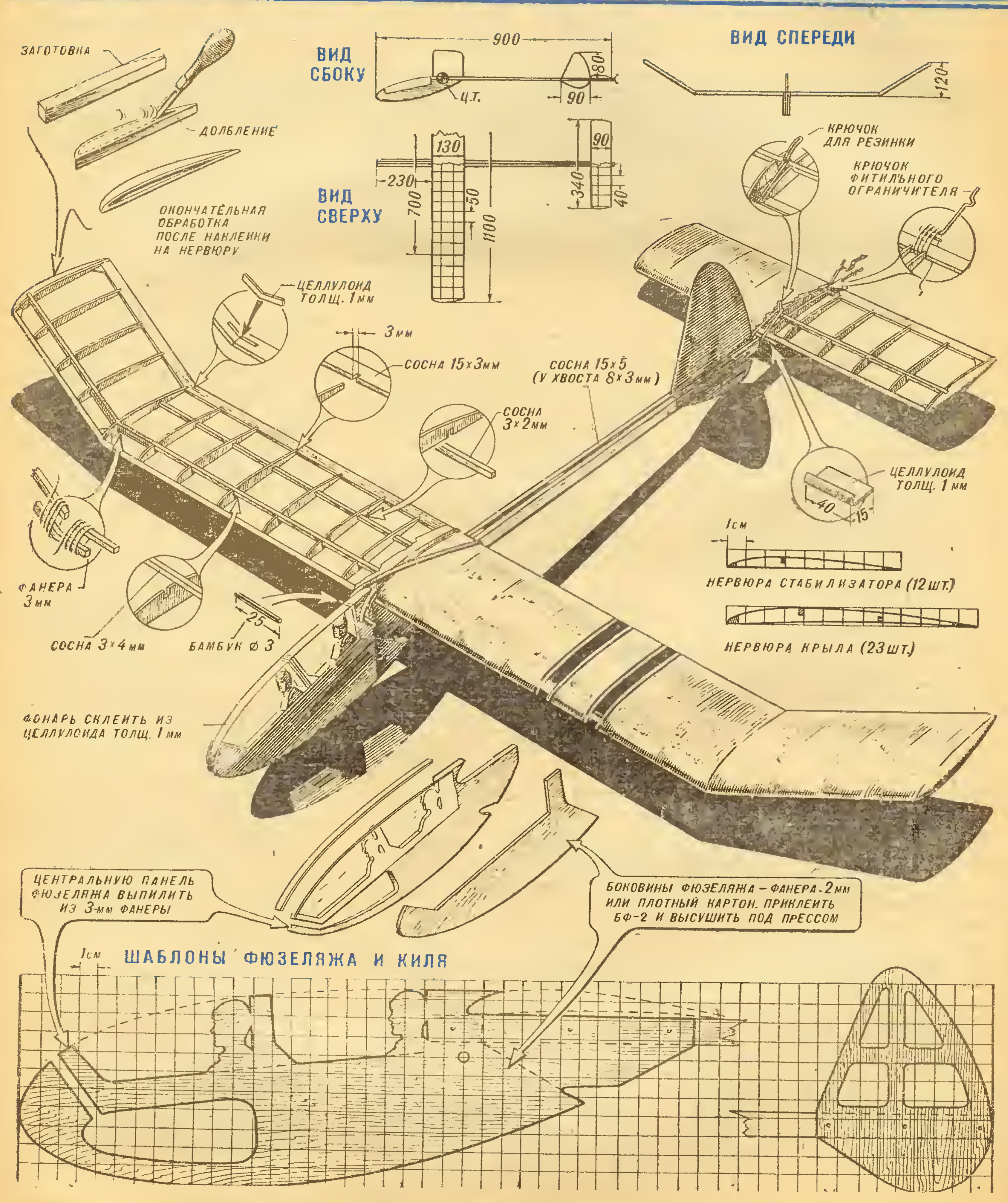
Проверьте, не образовались ли перекосы между крылом и оперением модели. Собранную модель следует уравновесить и выяснить, правильно ли расположен ее центр тяжести. Центр тяжести модели должен находиться примерно на половине ширины крыла. Чаще всего перетягивает хвост модели. В этом случае в носок надо насыпать дроби. Однако вес всей модели не должен превышать 225 г. Регулировать модель следует над травой или над снегом, запуская ее с колена легким толчком, а уже потом переходить на запуск из рук с полного роста. Если модель при запуске задирает нос, нужно постепенно прибавлять загрузку в носок фюзеляжа или подложить небольшую подкладку под передний конец планки. Если же модель летит круто носом вниз, надо подложить такую же подкладку под хвостовую часть планки.

После регулировки модели можно переходить к запуску ее с леера. Кольцо леера надевается на прорезь в хвостовой части носка фюзеляжа. Запускать модель с леера можно только против ветра.

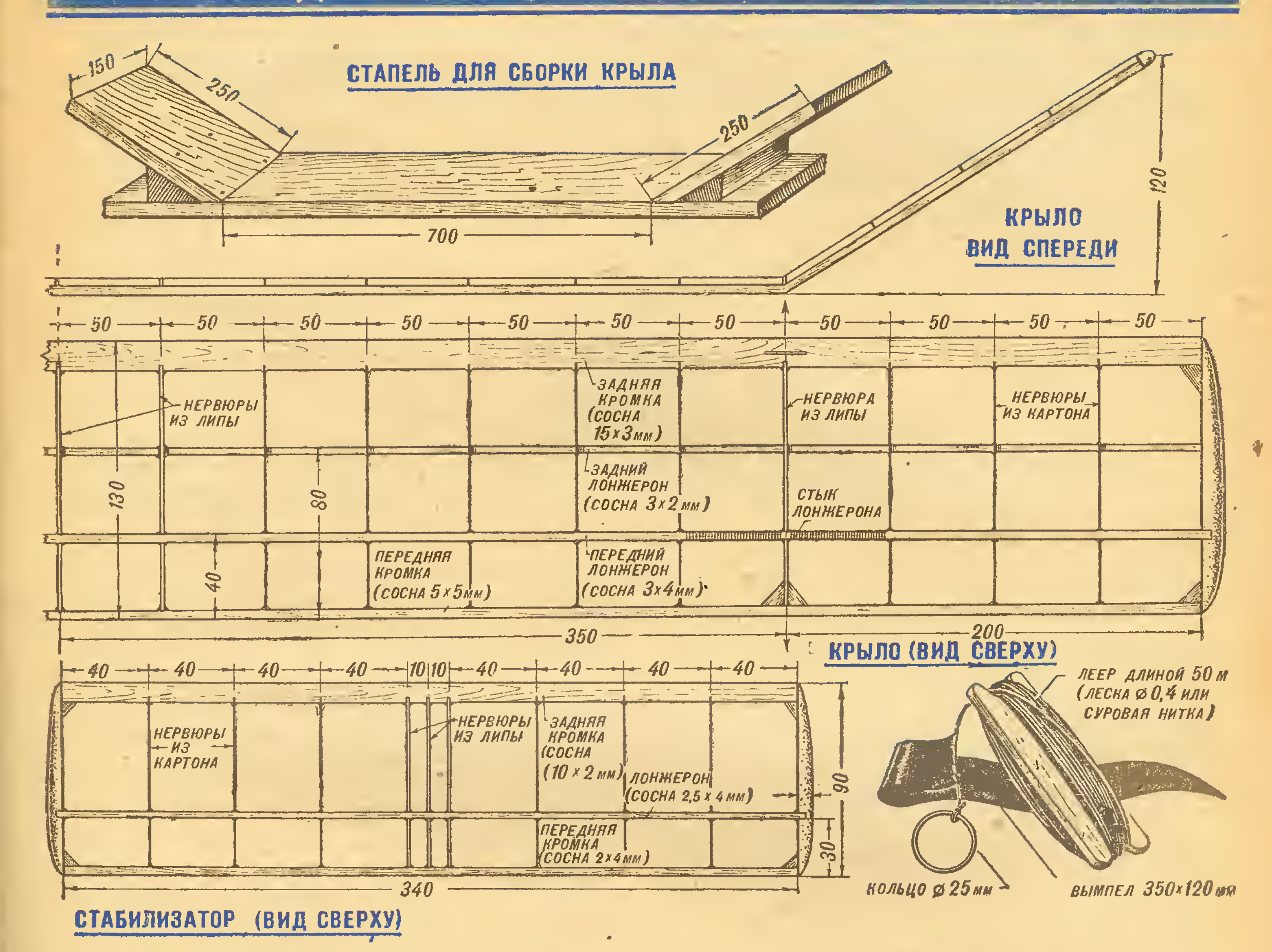
* * *

После того как вы освоите изготовление и запуск модели «Пионер 2», проведите у себя в школе

МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА



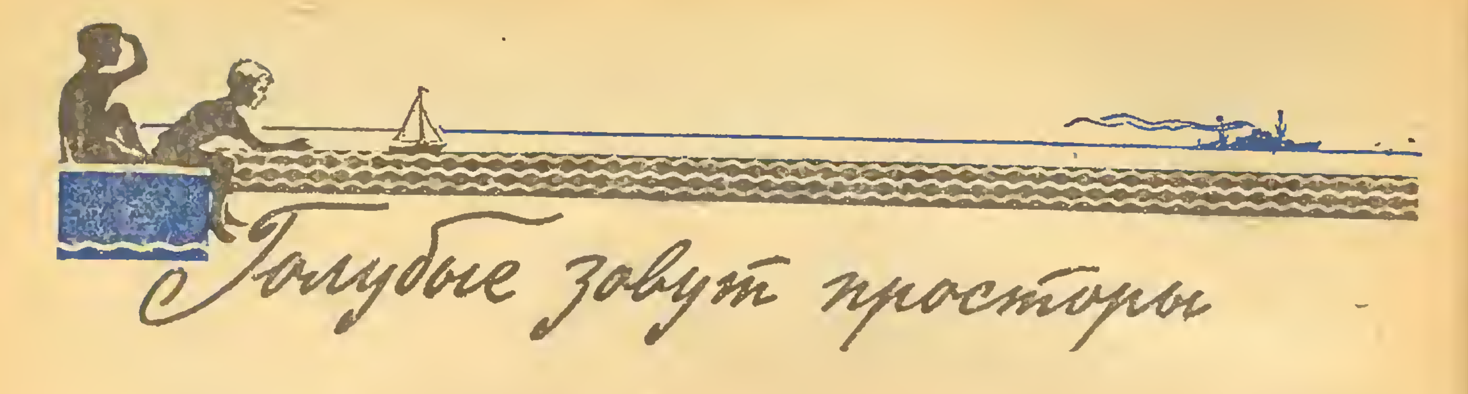
„ПИОНЕР-2"



соревнование на наибольшее суммарное время за 5 полетов.

Подумайте, нельзя ли усовершенствовать модель „Пионер-2»? Крыло можно сделать немного уже при той же площади, а фюзеляж — кабину — выполнить меньшего размера. Это все должно уменьшить силу лобового сопротивления, действующую на модель в полете, и улучшить ее летные качества. Такая модель — «Пионер-3» — для начинающих моделистов будет переходной к моделям чемпионатного класса.

Н. СИДОРОВ



Отдел ведет контр-адмирал
Н. Г. МОРОЗОВСКИЙ



ФЛАГМАН ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА

БЕСКРАЙНИ ПРОСТОРЫ нашей Родины. Ее северные и восточные границы на протяжении сорока с лишним тысяч километров омывают моря двух величайших океанов мира — Северного Ледовитого и Тихого.

Наш Север, Сибирь и Дальний Восток богаты лесом и рыбой, золотом и пушниной. С давних пор русские люди искали надежные пути вывоза этих богатств. Наиболее коротким по праву считался Великий северный путь. Шел он от Мурманска, через Баренцево и Карское моря, море Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское моря и Берингов пролив, за которым лежит Тихий океан, открывающий доступ к городам нашего Дальнего Востока, к портам Америки, Китая, Японии, Индии и других стран. Великий северный путь связывает также с портами Европы, Азии и Америки бассейны огромных сибирских рек — Оби, Енисея и Лены.

Однако плавание этим путем долгое время оставалось очень трудным, а в некоторых местах совершенно недоступным не только для парусных, но даже для мощных паровых судов с сильными двигателями. На их пути вставали тяжелые полярные льды. На протяжении нескольких столетий экспедиции русских мореплавателей — братьев Лаптевых, Челюскина, Седова и других — пытались пройти Великим северным путем и исследовать его, но большинство из них кончалось для смельчаков трагически.

Первым в мире кораблем для плавания во льдах был «Пайлот» — маленький ледокол, построенный в 1864 году русским изобретателем М. О. Бритневым. Форштевень «Пайлота» ниже ватерлинии был срезан под углом 20°, позволяя идущему кораблю «вползать» на лед и продавливать его весом носовой части корпуса. За прошедшее столетие этот ледокольный принцип существенных изменений не претерпел.

Маленький «Пайлот», снабженный паровой машиной мощностью 85 *л. с.*, успешно использовался как портовый буксир в устье реки Невы. Конечно, бороться с тяжелыми арктическими льдами ему было бы не под силу.

В 1899 году по проекту замечательного русского ученого и флотоводца Степана Осиповича Макарова впервые был построен линейный ледокол «Ермак» (рис. 1). Он имел четыре паровые машины общей мощностью 10 000 *л. с.* Вот уже шестьдесят четыре года этот корабль-труженик благополучно плавает во льдах, помогая людям осваивать безбрежные просторы Севера.

Вслед за «Ермаком» в нашей стране было построено много мощных ледоколов, обеспечивающих навигацию в полярном бассейне. Сотни тысяч тонн грузов перевезли за это время суда полярного флота при помощи ледоколов.

Чтобы проложить себе дорогу во льдах Северного морского пути, ледокол должен обладать огромной мощностью главных механизмов, иметь большое водоизмещение, многомесячный запас топлива, совершенные средства ледовой разведки. Удовлетворить всем этим требованиям может только атомный корабль, постройка которого по плечу лишь крупнейшей индустриальной державе.

В декабре 1959 года на Адмиралтейском заводе в Ленинграде был построен первый в мире атомный ледокол, которому присвоено имя великого Ленина (рис. 2).

Атомоход «Ленин» строила вся страна. В его проектировании, экспериментальных проработках и строительстве участвовало около 30 научно-исследовательских институтов, 60 конструкторских бюро и свыше 250 промышленных предприятий. Опыт создания атомного ледокола в нашей стране открыл широкие возможности для использования атомной энергии в морском транспорте.

Атомный ледокол «Ленин» (см. вкладку) имеет следующие основные характеристики:

Наибольшая длина	134 *м*
Наибольшая ширина	27,6 *м*
Высота борта в средней части . .	16,1 *м*

Осадка	9,2 *м*
Водоизмещение	16 000 *т*,
Мощность главных механизмов . .	44 000 *л. с.*
Скорость хода на чистой воде . .	18 узлов
Вес атомной энергетической установки	3 017 *т*
Автономность плавания на полной мощности без пополнения горючим	12 месяцев

Судить о сравнительных размерах ледокола «Пайлот», «Ермак» и «Ленин» вы можете по рисунку 3.

Ледокол обладает повышенной живучестью и непотопляемостью, то есть способностью оставаться на плаву в случае проникновения воды внутрь корабля при аварии. Для этого его корпус разделен на несколько водонепроницаемых отсеков. Затопление одного или даже нескольких из них не опасно для корабля. Водонепроницаемые отсеки образуются пересечением между собой палуб с вертикальными переборками. Ледокол «Ленин» имеет четыре непрерывные палубы, а также две продольные и одиннадцать поперечных переборок. В отсеках располагаются корабельные механизмы, приборы, хранилища и часть жилых помещений экипажа судна.

Ледокол имеет креновые, а также носовые и кормовые дифферентные цистерны. При перекачивании воды из цистерн одного борта в цистерны другого борта или же из кормовых цистерн в носовые создается крен (дифферент) судна. Раскачивание ледокола с помощью перекачивания воды из одних цистерн в противоположные помогает взламыванию очень мощных льдов.

Ледокол «Ленин» является электроходом, так как вращение его гребных винтов осуществляется электродвигателями, что облегчает управление кораблем. Сердце ледокола — атомные энергетические установки, схема которых изображена на рисунке 4. Распределение мощности между несколькими установками позволяет в случае выхода из строя одной из них сохранить кораблю ход. Третий (резервный) реактор на схеме не показан. Установки принадлежат к типу двухконтурных.



Рис. 1. Ледокол «Ермак».



Рис. 2. Атомоход «Ленин».

В первых, замкнутых контурах дистиллированная вода (теплоноситель) под большим давлением поступает в реакторы *1*, где за счет энергии, высвобождающейся при делении ядер урана, ее температура значительно повышается. Горячая вода из реакторов поступает в парогенераторы *2* — теплообменные аппараты, где вода первого контура передает часть своей тепловой энергии воде второго контура и охлаждается. Из парогенераторов вода с помощью циркуляционных насосов *3* вновь подается в ядерный реактор, и рабочий цикл в первом контуре повторяется.

Вода, циркулирующая во втором контуре, разогревается в парогенераторах *2* до состояния кипения и в виде пара поступает в паровые турбины *5*. Отработав в турбинах, пар поступает в холодильники *6*, где он конденсируется в воду. Чтобы обеспечить конденсацию пара, холодильники охлаждают забортной водой с помощью специальных насосов. Вода, образовавшаяся из пара (конденсат), отсасывается из холодильников и нагнетается питательными насосами *7* снова в парогенераторы *2*, завершая тем самым цикл во втором контуре.

В отличие от воды (теплоносителя), циркулирующей в первом контуре, вода во втором контуре доводится до кипения за счет уменьшения давления по сравнению с давлением в первом контуре. Паровые турбины *5* вместе с шестеренчатыми редукторами *8* и электрическими генераторами *9* и *10* составляют четыре главные турбогенераторные установки. Электрическая энергия, вырабатываемая ими, через распределительные щиты *11*, *12* и *13* поступает к главным электродвигателям переменного тока *14* и *15*.

Электродвигатели вращают три гребных винта *16* и *17* с помощью гребных валов *18*. Гребные валы выходят из корпуса судна в специальных (дейдвудных) трубах, служащих подшипниками и препятствующих проникновению воды внутрь корпуса.

Пароводяные магистрали показаны на схеме сплошными линиями, а электрические — пунктирными. Схема энергетической установки атомохода, которую мы здесь приводим, является упрощенной.

Для получения электроэнергии в период пуска и остановки реакторной установки имеется резерв-

4*

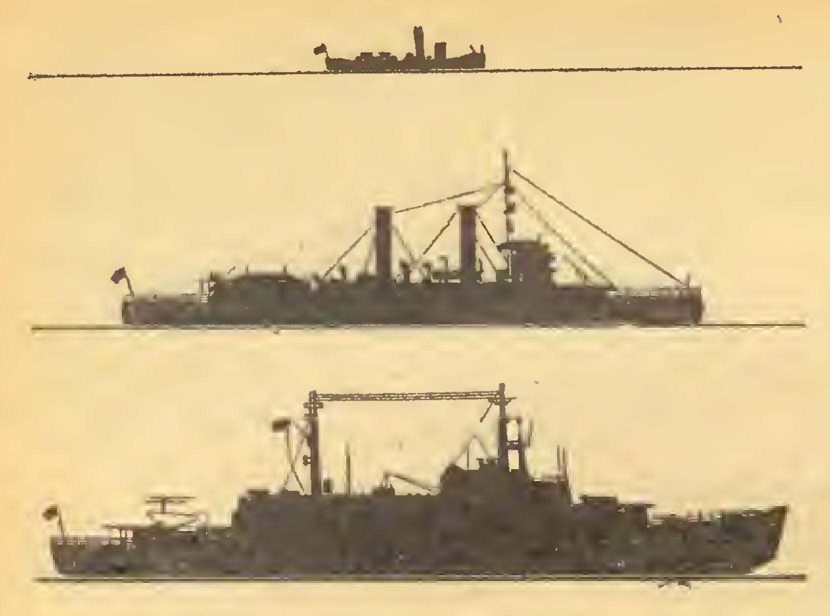


Рис. 3. Сравнительная величина ледоколов «Ленин», «Ермак» и «Пайлот».

ный дизель-генератор. Кроме того, при авариях в системе снабжения важнейших потребителей электроэнергии автоматически запускаются один или два аварийных дизель-генератора.

Управление энергетической установкой осуществляется из центрального поста управления. В нем расположены приборы, контролирующие процессы, протекающие в судовых агрегатах и системах с автоматическим регулированием.

Для защиты людей от атомной радиации все оборудование первого контура, содержащее радиоактивную воду, отделено от обслуживаемых людьми помещений мощной системой биологической защиты.

Несколько телефонных систем обеспечивают внутреннюю связь на судне. Штурманское оборудование ледокола позволяет вести его по нужному курсу в условиях большой автономности и в сложной навигационной обстановке. Несколько гирокомпасов дают возможность уверенно вести ледокол в области высоких широт. Электрогидравлические лаги определяют скорость судна и пройденный им путь независимо от толщины льда, а эхолоты могут измерить глубину в любом месте океана.

Обнаружить берега, ледяные скопления и суда экипаж ледокола может с помощью радиолокационных станций задолго до того, как они будут видны даже в самые сильные бинокли. Имеющийся на борту вертолет позволяет производить детальную разведку льдов и поддерживать транспортную связь с другими судами в любых условиях состояния моря.

Мощные радиопередатчики и чувствительные приемники обеспечивают связь атомохода с любым пунктом земного шара.

Флагман советского ледокольного флота успешно водит караван судов в самых тяжелых условиях Крайнего Севера. Ему не страшны ни ледяные заборы, ни суровая погода Заполярья. С рождением атомохода «Ленин» Великий Северный морской путь открыт для судов в любое время года.

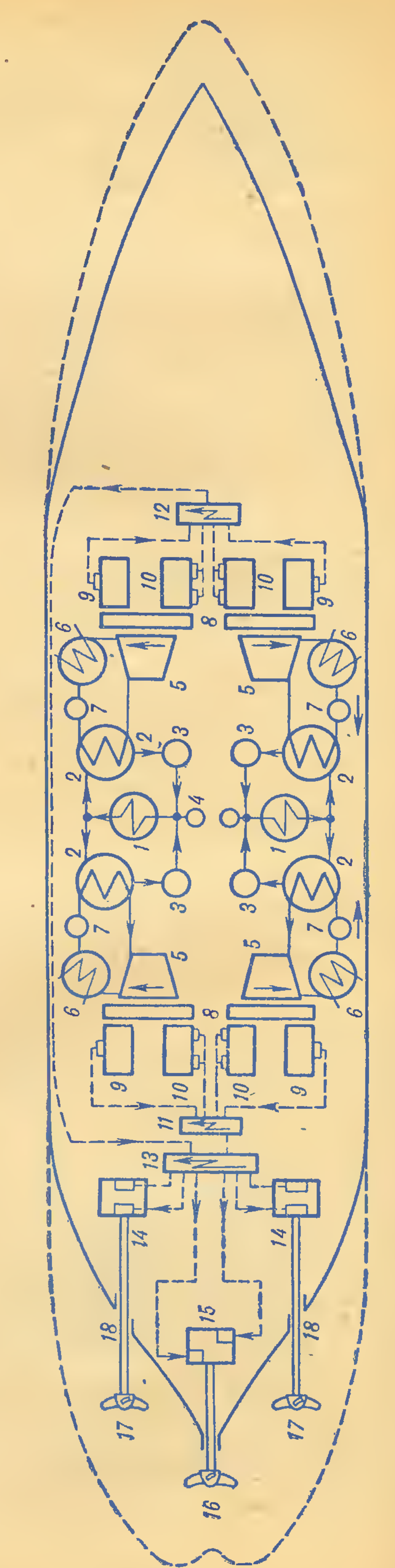
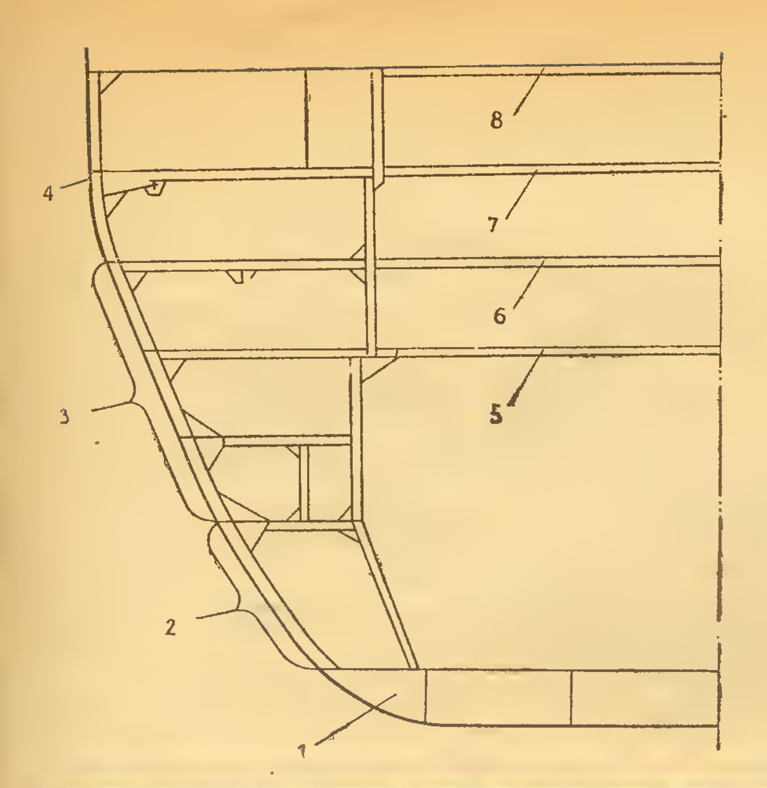


Рис. 4. Энергетическая схема главных механизмов атомохода «Ленин».



При постройке модели ледокола следует руководствоваться приведенными в статье рисунками. Рисунок 5 дает представление о форме шпангоутов (и делении корпуса на водонепроницаемые отсеки). Для изготовления надстроек, мачт и механизмов на верхней палубе можно воспользоваться рисунками 2, 3 и вкладкой.

М. ЛОБАЧ-ЖУЧЕНКО

Рис. 5. Схема разбивки корпуса на секции:

1 — днищевая секция;
2 — нижняя бортовая секция;
3 — средняя бортовая секция;
4 — верхняя бортовая секция;
5 — нижняя палуба;
6 — средняя палуба;
7 — жилая палуба;
8 — верхняя палуба.

ЛОДКА из бумаги

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, что из обычной бумаги можно сделать настоящую лодку? Такая лодка строится обычно на одно лето: к следующему лету можно сделать новую.

Для изготовления лодки нужны лишь бумага и казеиновый клей, а главным инструментом является кисть. Бумага годится любая: старые газеты, ненужные тетради, журналы и т. д. Особенно хороша бумага, идущая на бумажные мешки (крафт-мешки). Для ускорения работы очень полезны будут старые чертежи на более толстой, чертежной бумаге.

Из отдельных листов бумаги выклеивается полотнище размером 4,5×1,5 *м*. Чтобы это сделать, один лист накладывается на другой на 20—30 *мм* и приклеивается к нему. Когда полотнище склеено и клей просохнет, начинается основная работа. На полотнище последовательно, слой за слоем наклеивают бумагу. Для этого каждый отдельный лист намазывается с одной стороны клеем при помощи плоской кисти, накладывается на свое место и плотно прижимается. Это удобнее всего делать при помощи резинового валика, применяемого в фотографии для накатки отпечатков. Надо следить, чтобы между листами не оставались пузырьки воздуха и чтобы на листах не было мест, не смазанных клеем. Кромка каждого листа должна перекрывать на 10—20 *мм* кромку соседнего, ранее наклеенного листа (рис. 1). Когда вся поверхность полотнища заклеена, начинают наклеивать таким же образом следующий слой. При этом стыки листов нового слоя не должны совпадать со стыками предыдущего слоя, то есть не должны накладываться на них. Так слой за слоем увеличивается толщина полотнища. Однако не следует за один прием наклеивать более 10 слоев, так как это затрудняет просушку. Кроме того, слой клея, наносимого на каждый лист, должен быть довольно тонким. Это предохранит лодку от коробления при высыхании.

Когда общая толщина полотнища достигнет 1,5—2 *мм*, следует приступить к разметке и выкройке карты. Это надо сделать сейчас, потому что более толстую выклейку будет трудно резать ножницами.

Для разметки удобнее, чтобы последний слой был наклеен из листов чистой белой бумаги. Полотнище перегибается в продольном направлении и складывается вдвое. Линия сгиба называется основной. Затем при помощи рейсшины или угольника и линейки на одну из сторон наносится серия линий, параллельных между собой и перпендикулярных к ос-



Нептун: — Какие молодцы судомоделисты. Теперь смогу регулярно получать самые свежие газеты!

Лодка из бумаги

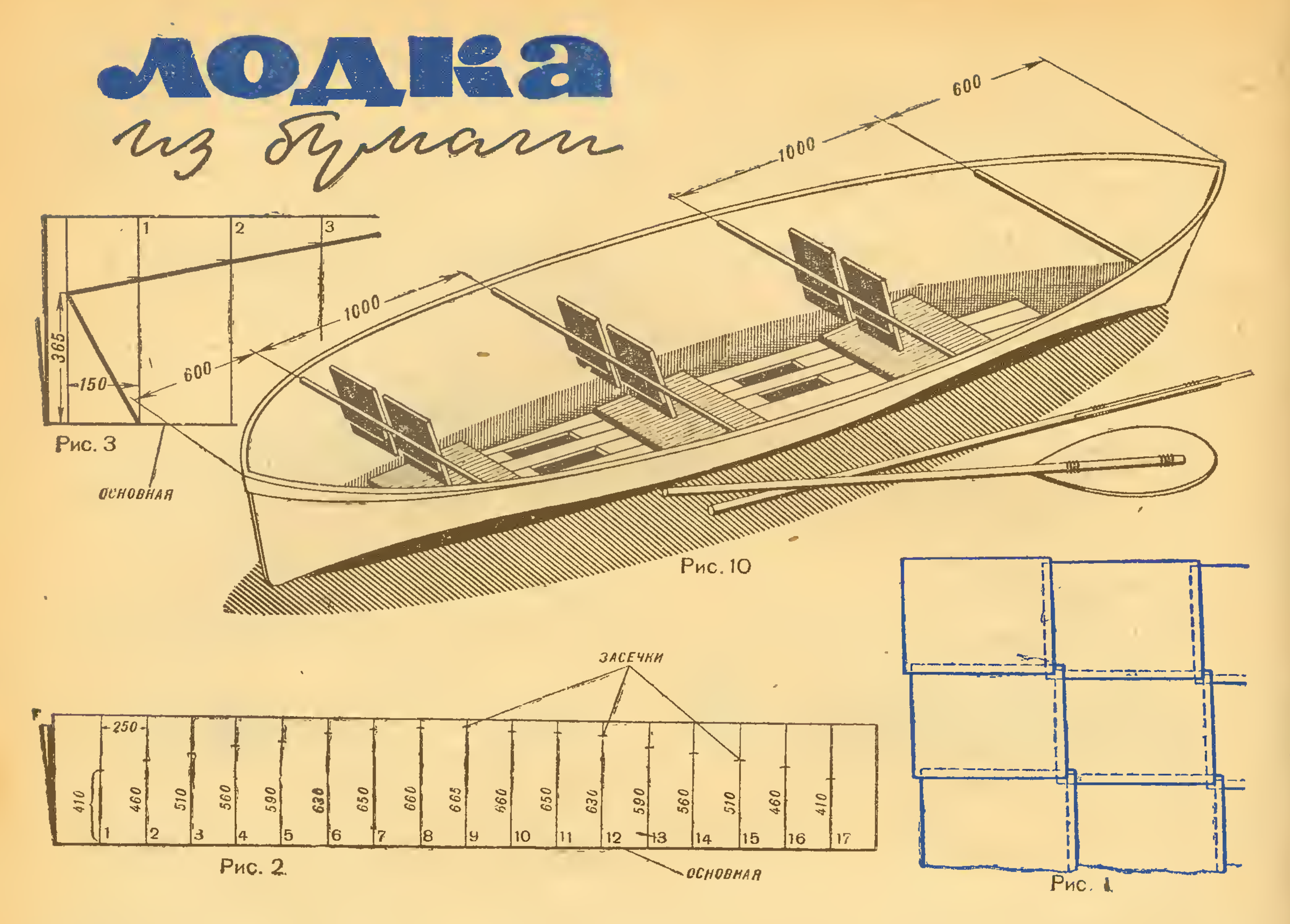


Рис. 3

Рис. 10

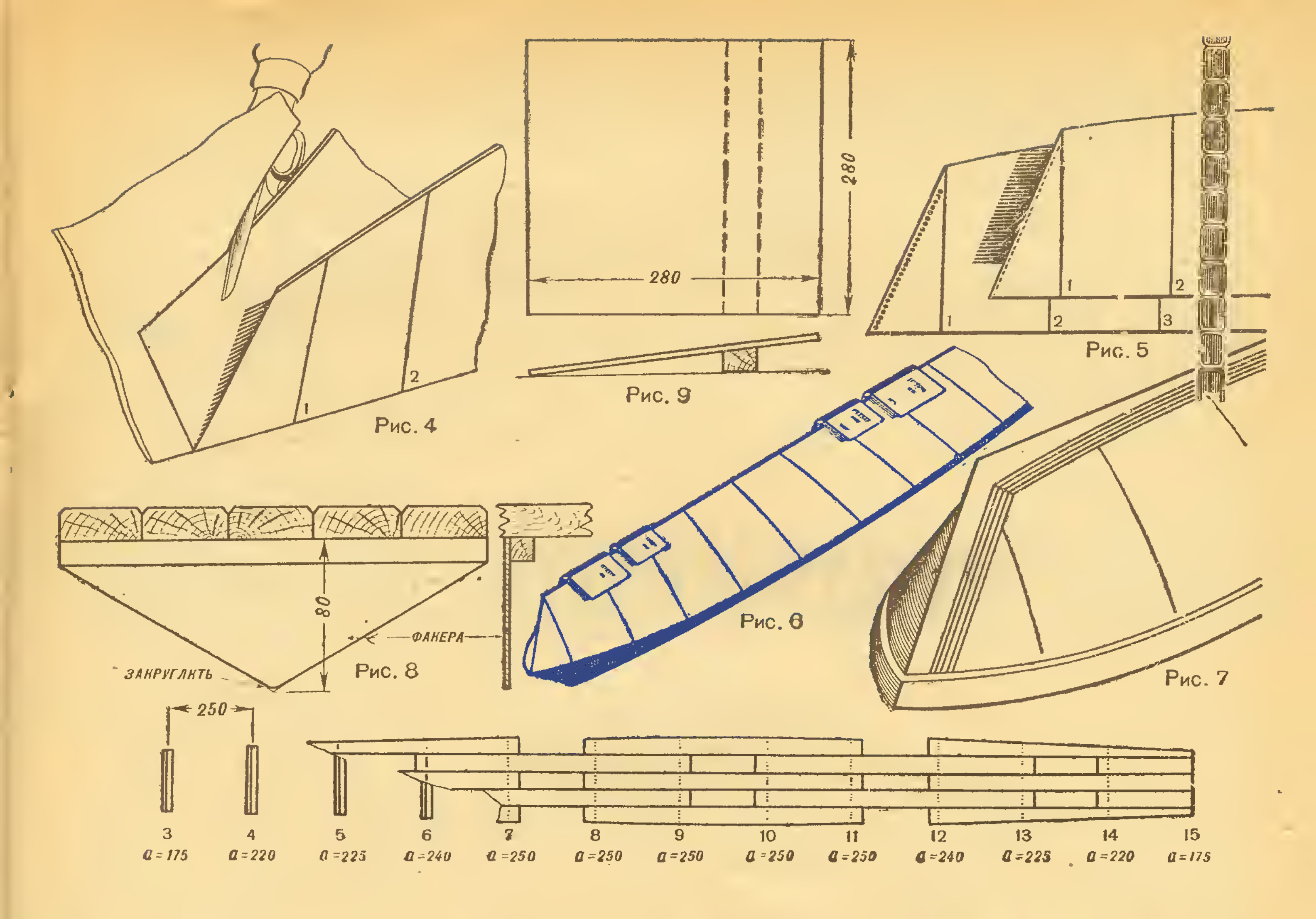
Рис. 2

Рис. 1

новной линии. Эти линии расположены на расстояниях, равных 250 *мм*. На линиях делаются пометки карандашом на определенных расстояниях от основной линии. Эти расстояния указаны на рисунке 2. Пометки нужно соединить между собой плавной линией. Эту работу легче всего сделать при помощи гибкой рейки или хотя бы длинной линейки. Через засечки забиваются в пол на половину длины мелкие гвозди, к ним приклеивается гибкая рейка, и карандашом прочерчивается линия. Затем размечаются нос и корма лодки (рис. 3). По этой линии лишняя бумага отрезается ножницами. Линия переносится на другую половину полотнища, и эта половина также отрезается. Такая выкройка называется «картой» (рис. 4). Развернув ее, параллельные линии продолжают до противоположной стороны карты. Следует проследить, чтобы при сложении карты вдвое концы параллельных линий совпали. Толщину карты надо довести до 4 *мм*. Бумагу наклеивают с той стороны, где нет разметки. Однако теперь за один прием следует наклеивать не более пяти слоев, а затем аккуратно перегибать карту вдвое по основной линии и оставлять на просушку. Очень полезно каждый раз перед работой проглаживать карту горячим утюгом. Это не только разглаживает ее, но и улучшает качество склейки.

Для лодки карта служит заготовкой. Но не обязательно это делать сразу. Лодка занимает много места, а карта места почти не занимает. Карту легко перевезти куда угодно, и изготовить лодку на месте. Бывает удобно сначала приготовить несколько карт, а лодки делать перед самым сезоном.

При изготовлении лодки карта аккуратно складывается вдвое, и концы ее сшиваются. Для этого вдоль кромки оконечностей на расстоянии 8—10 *мм* от кромки шилом делается ряд отверстий, и концы сшиваются проволочными скобками. Скобки можно сделать из канцелярских скрепок (рис. 5). Затем карта ставится сгибом кверху, нижние кромки раздвигаются, карта прижимается к полу и принимает форму лодки, опрокинутой днищем вверх. Чтобы ее расправить, на линию сгиба накладываются грузы (например, толстые книги в развернутом виде). При этом кромки лодки прилегают к полу по всей своей длине (рис. 6). Теперь нужно усилить оконечности лодки, ее килевую часть и кромки бортов. Для этого на оконечности и килевую часть наклеиваются новые полосы бумаги, вырезанные заранее. Толщина этих вновь наклеенных слоев должна быть равна 2 *мм*. Для того чтобы слои не выступали над поверхностью, полосы бумаги следует вырезать разной ширины. Сначала наклеивается полоса шириной 200 *мм*, затем 190, 180 *мм* и т. д. Окончив эту работу, приступают к укреплению кромок. На них наклеивают полосы бумаги шириной 60 *мм*. При этом па-



до следить, чтобы кромки плотно (при помощи грузов) прилегали к полу. Общая толщина наклеиваемого по кромкам слоя должна составлять не менее 10 *мм.* Здесь особенно удобно применять более толстую чертежную бумагу. Общий вид усилительных наклеек показан на рисунке 7. Теперь грузы можно снять, лодка хорошо сохраняет свою форму. Затем лодка переворачивается, и в нее вставляются круглые деревянные распорки, которые крепятся гвоздями, проходящими через усиленные кромки бортов. Концы распорок косо срезаются до плотного прилегания к бортам.

Корпус готов, и можно приступать к его окраске и монтажу оборудования. Простая окраска поверхности масляной краской значительно увеличивает водостойкость нашего материала. Однако это качество окраски можно значительно усилить. Для этого наружную поверхность лодки надо оклеить тонкой тканью. Для этого вполне подойдут куски старого, вышедшего из употребления белья, марля (в два слоя) и т. п.

Вначале хорошо просушенный корпус зачищается снаружи мелкозернистой наждачной бумагой в тех местах, где имеются неровности. Кромки бортов надо слегка закруглить напильником. Затем корпус с обеих сторон покрывается тонким слоем олифы, которую желательно предварительно подогреть. Оклейка корпуса начинается после полного высыхания олифы. В качестве клея берется масляная шпаклевка, которая изготовляется из олифы и молотого мела (или зубного порошка) до густоты сметаны. Оклеенная поверхность покрывается снова тонким слоем шпаклевки, шлифуется тонкой шкуркой и окрашивается масляной краской два-три раза. Покрывая корпус олифой, оклеивая его и окрашивая, необходимо дожидаться полного высыхания предыдущего покрытия и только затем приступать к следующей операции, иначе оклейка и окраска держаться не будут. При оклейке надо внимательно следить, чтобы под слоем ткани не остались пузырьки воздуха. Внутреннюю поверхность лодки оклеивать тканью не обязательно, достаточно ее пропитать олифой и окрасить. Окрашивать лодку снаружи лучше в яркие тона: красный, светло-зеленый, белый.

Для окраски внутренней поверхности удобнее всего алюминиевая краска.

Для предохранения корпуса от повреждений изнутри и удобства пассажиров из кусков фанеры и тонких досок делаются слани (рис. 8). Они зачищаются наждачной бумагой и покрываются олифой. Слани кладутся на дно лодки, крепить их к корпусу нет необходимости.

Весла изготовляются из круглых палок диаметром 25—30 *мм.* На конце палки делается продольный пропил, куда вставляется лопасть, выпиленная из фанеры и закрепленная гвоздями или

медной проволокой. Две половинки весла соединяются между собой при помощи короткой трубки подходящего диаметра. Общая длина такого весла — 2 400 *мм*. Сиденья и спинки делаются из кусков фанеры (рис. 9).

Готовая лодка должна весить 20—25 *кг*. Она легко переносится своей командой и свободно выдерживает двух взрослых людей или трех подростков вместе с туристским багажом.

По своему типу наша лодка близка к каноэ (рис. 10). Ее ведут двое гребцов при помощи однолопастных весел — «гребков». Гребцы сидят на концах лодки; в середине помещается третий член команды и груз. Если гребет один человек, то он соединяет оба весла в одно (двухлопастное) и помещается на корме. В этом случае гребец сидит на сиденье и опирается на спинку. При работе однолопастным веслом удобнее стоять на коленях. Пустая лодка благодаря своей форме может держаться на воде слегка на боку, но с полной нагрузкой достаточно устойчива, причем устойчивость ее возрастает с увеличением нагрузки.

Посадку в лодку следует начинать с кормы: носовой пассажир садится последним.

Корпус лодки, склеенный казеиновым клеем, имеет ограниченную водостойкость. Лодку на каждой стоянке следует вытаскивать на берег. Нежелательно попадание воды внутрь лодки.

Во время дождя, напротив, следует держать лодку днищем кверху. При более длительном хранении лодка ставится на два неголстых кола, вбитых в землю.

При выполнении этих мер предосторожности лодка прослужит вам все лето.

В. КУЙБЫШЕВ

САМОДЕЛЬНАЯ БАЙДАРКА

ЭТУ ЛОДКУ легко построить самому. Размеры ее невелики: длина — всего 2 950 *мм*, ширина — 710 *мм*.

Вес байдарки не превышает 12 *кг*. При этом она свободно выдерживает двух человек.

Можно сделать байдарку разборной. В этом случае она разбирается на отсеки и убирается в один рюкзак, вес которого вместе с байдаркой составляет 13,6 *кг*, а габариты 710×700×400 *мм*.

Байдарка состоит из трех шпангоутов, пяти продольных реек и двух штевней. Обшивается она фанерой.

Постройку байдарки следует начать с изготовления трех шпангоутов. Для этого возьмите лист миллиметровой бумаги размером 500×800 *мм* и вычертите в натуральную величину профили среднего и двух крайних шпангоутов (последние - одинаковых размеров).

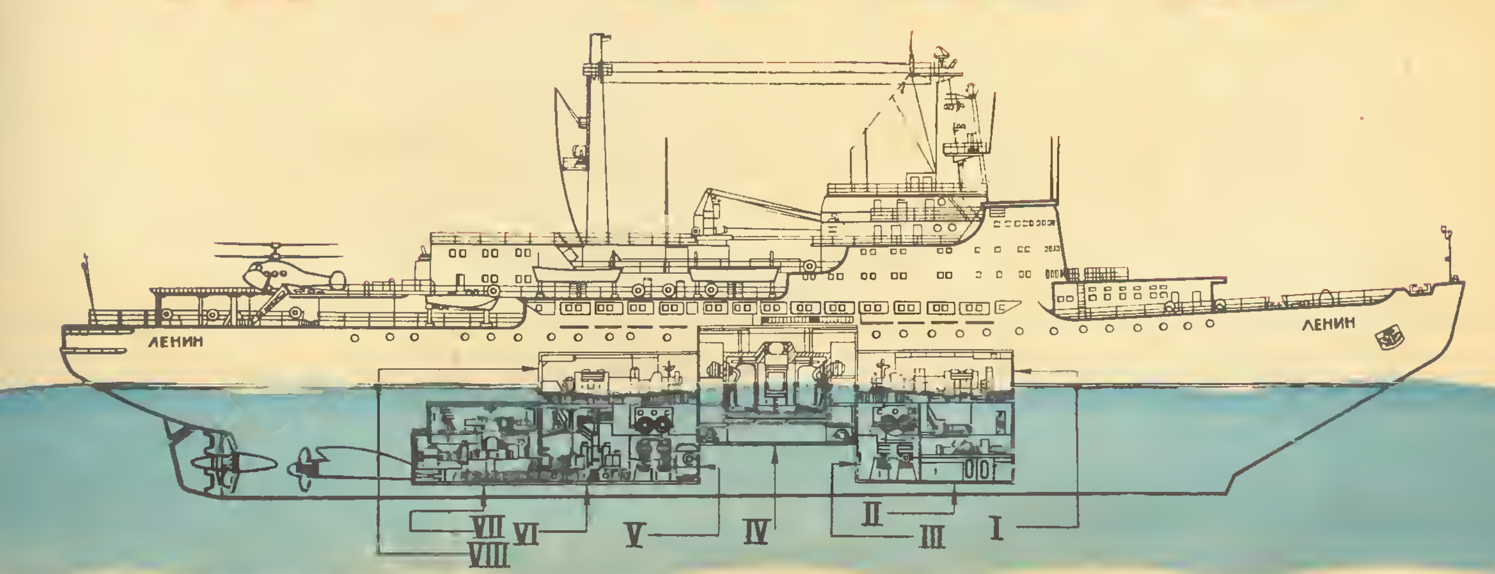
Два крайних шпангоута (рис. 4) выпиливаются из фанеры толщиной 8—10 *мм*. Рисунок с миллиметровой бумаги надо перенести на лист толстой фанеры, а затем опилить фанеру лучковой пилой или ножовкой, так как наружные части шпангоутов прямые. Закругления по внутреннему контуру следует делать лучковой пилой с узким полотном или лобзиком.

Средний шпангоут надо делать из досок толщиной 30 *мм*, так как на нем будет соединяться фанерная обшивка байдарки. Нанесите размеры шпангоута в натуральную величину (рис. 3) на доски, из которых он собирается, и распилите их. Прострогайте все три заготовки со всех сторон, кроме граней, к которым будет крепиться фанерная обшивка байдарки, и соберите средний шпангоут по вычерченному на миллиметровке профилю. Шпангоут собирается «внахлестку». Места соединений промазываются казеиновым клеем и стягиваются двумя шурупами длиной 60 *мм*. Расположение шурупов дано на рисунке 3. После этого опилите выступающие концы досок.

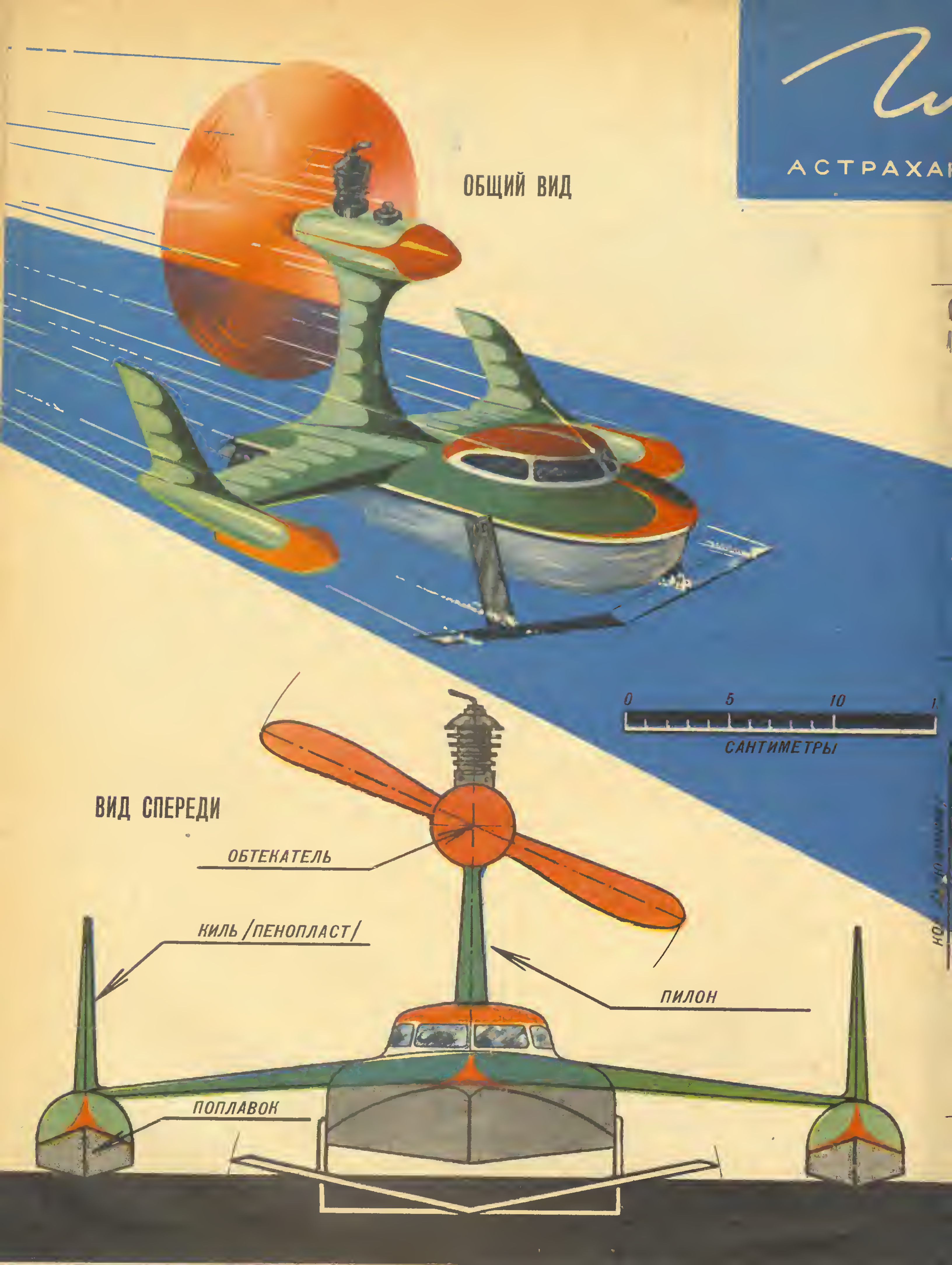
Для сборки байдарки прежде всего необходимо изготовить стапель (рис. 2). Для этого возьмите три доски длиной по 3 *м* и сшейте их в трех местах обрезками досок с обеих сторон так, чтобы ширина щита была не менее 36 *см*. Сшивные доски следует расположить в местах пропиливания пазов под шпангоуты. В верхней части доски прошиваются так, чтобы гвозди не мешали пропиливанию пазов под шпангоуты. Стапель обрежьте по размеченному контуру лучковой пилой, прорежьте три паза для установки шпангоутов и обшейте скосы стапеля под штевни с обеих сторон досками, как указано на рисунке 2. Затем укрепите ножки-подкосы, а рейку, скрепляющую эти ножки, прибейте к нижнему краю стапельного щита.

Теперь все готово для непосредственной сборки байдарки. Установите шпангоуты в пазы на стапеле так, чтобы место крепления килевой рейки для всех трех шпангоутов выступало за верхнюю кромку стапельного щита на 25—30 *мм*. Проведите по верхней грани стапельного щита продольную осевую линию, линию диаметральной плоскости и совместите середины шпангоутов с этой линией. Выверьте положение каждого шпангоута и укрепите каждый из них рейкой, присоединив ее двумя шурупами или гвоздями к монтажным припускам шпангоутов. Прибейте рейки к нижней кромке стапельного щита. Для дальнейшей сборки байдарки все три шпангоута должны быть укреплены жестко. После этого можно приступать к врезке продольных реек каркаса байдарки: килевой рейки, скуловых стрингеров и бортовых брусьев связки. Все пять продольных реек начинайте укреплять со среднего шпангоута. Выбранные рейки не должны иметь сучков и других изъянов. После тщательного подбора каждой из пяти реек их следует намочить и на сутки закрепить в согнутом состоянии. Лучше всего это сделать прямо на укрепленных шпангоутах байдарки, связав концы реек бечевкой. Рейке при установке ее на место придайте примерное изогнутое положение, отметьте выпиливаемую часть в каждом углу шпангоута

АТОМНЫЙ ЛЕДОКОЛ
ЛЕНИН



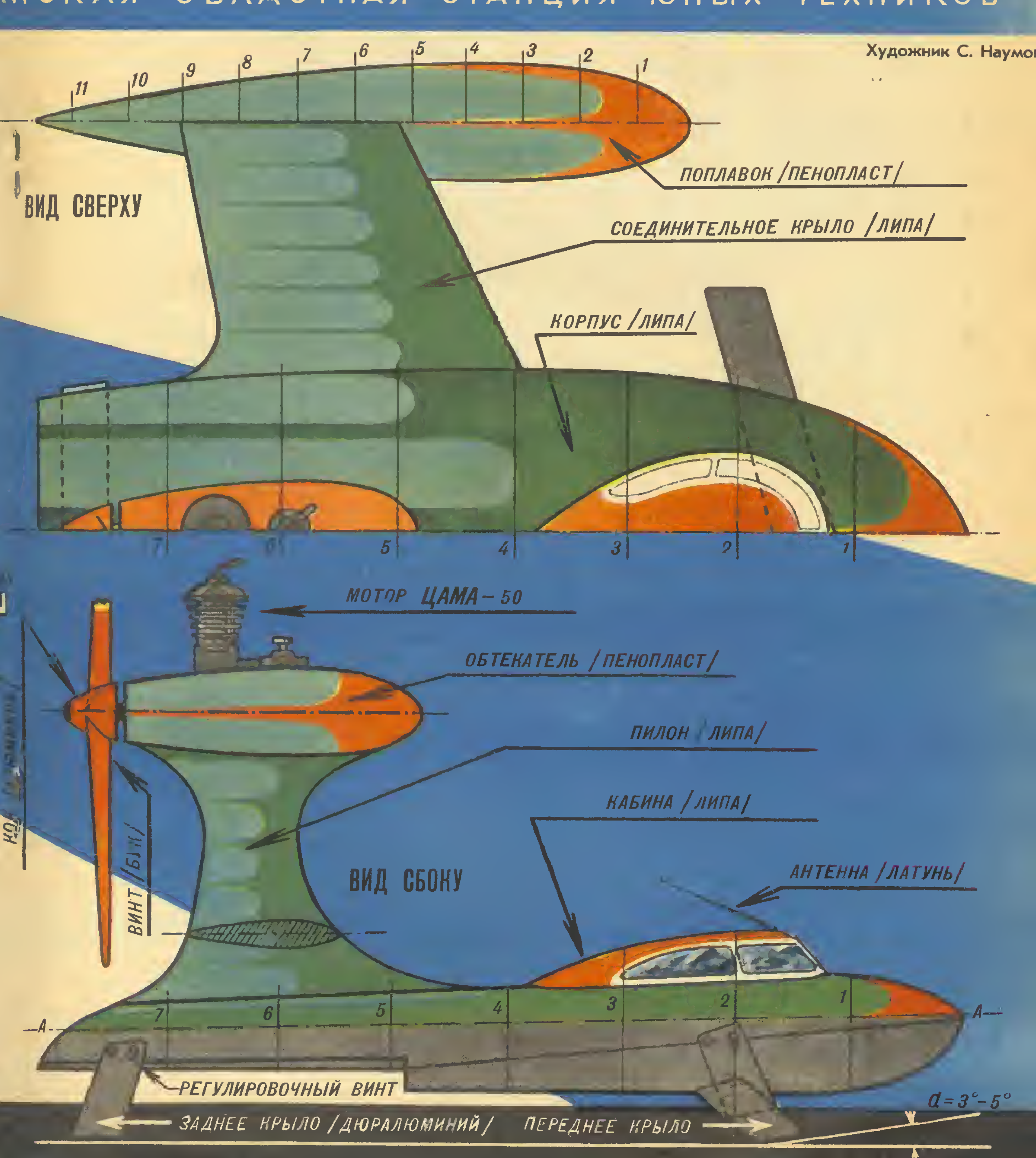
Художник Д. Хитров


АСТРАХА
ОБЩИЙ ВИД
0
5
10
САНТИМЕТРЫ
ВИД СПЕРЕДИ
ОБТЕКАТЕЛЬ
КИЛЬ /ПЕНОПЛАСТ/
ПИЛОН
ПОПЛАВОК

лиссер НА ПОДВОДНЫХ КРЫЛЬЯХ

АНСКАЯ ОБЛАСТНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

Художник С. Наумов

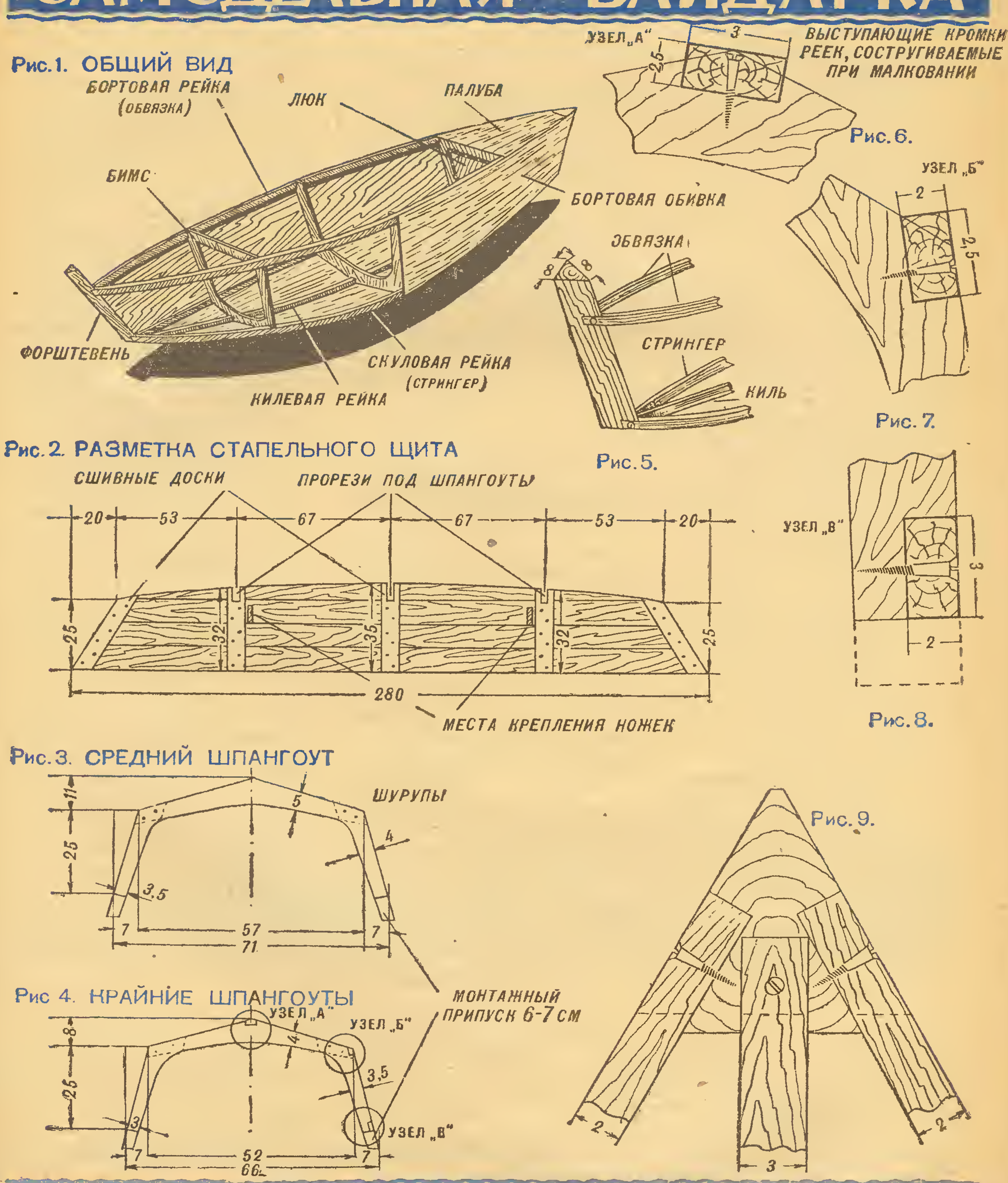


Модель одноосного тягача



Художник Д. Хитров

САМОДЕЛЬНАЯ БАЙДАРКА



и сделайте соответствующие пропилы. При окончательной подгонке рейки в случае неплотного прилегания ее к месту крепления подрежьте выступающую часть стамеской или острым ножом. Рейки крепятся шурупами (см. рис. 6, 7 и 8) длиной 45—50 мм и толщиной 3 мм с тем, чтобы не ослаблять рейку в месте ее крепления к шпангоуту.

Все пять продольных реек после подгонки к шпангоутам следует окончательно укрепить в 15 местах с посадкой на казеиновый клей и стяжкой в каждом месте крепления к шпангоуту одним шурупом. После этого можно приступить к установке штевней.

Штевни делаются из брусков длиной 600 мм, имеющих сечение в виде равностороннего треугольника со стороной 80 мм. Крепление штевней является наиболее сложной из всех операций сборки каркаса лодки.

Приложите заготовленный штевень к любому из скосов стапельного щита и, пригнув килевую рейку к штевню, отметьте на нем с обеих сторон линию вреза по длине, которая пройдет примерно под углом в 45° к оси штевня. Срезайте штевень аккуратно, так как в него будут врезаться килевая и скуловые рейки каркаса лодки (рис. 9). Опилив штевень по линии среза, установите его на место. Точно отмерьте необходимую длину килевой и двух скуловых реек и опилите их. Затем произведите врезку концов этих реек в штевень и укрепите их шурупами, как показано на рисунке 9. Крепите сначала килевую рейку, а затем скуловые. Бортовые рейки врезать проще, однако не следует забывать, что выемку после пропиливания пазов стамеской под рейки надо делать внимательно, так как долбить придется под углом в направлении волокон бруска штевня. Укрепив точно таким же образом другой штевень, смажьте места крепления казеиновым клеем и стяните шурупами. Килевую рейку следует стягивать шурупом длиной 60 мм, а скуловые и бортовые рейки — шурупами длиной 40—45 мм.

Перед обшиванием лодки фанерой следует плоскости реек, шпангоутов и штевней, к которым будет прилегать обшивка, прималковать. Для этого сначала утопите в гнезда все шурупы, крепящие продольные элементы каркаса. Затем, прикладывая линейку ребром к двум продольным рейкам (килевой и скуловой, скуловой и бортовой), отметьте выступающие места, которые слегка простругайте рубанком.

Эту операцию надо производить до тех пор, пока не достигнете плотного прилегания ребра линейки в любом направлении.

Перед раскроем фанерной обшивки следует вырезать из картона или просто из плотной бумаги (например, из ватмана) выкройку для боковой обшивки и обшивки днища. Выкроек потребуется только две, так как лодка симметрична относительно среднего шпангоута. При вычерчивании и выпиливании каждого из восьми кусков обшивки из фанеры проверяйте выкройку соответствующей подгонкой ее на место. Накладывать обшивку следует с боковых поверхностей. Раскрой фанеры делайте с запасом, но небольшим (не более 1 см), так как при большом выступании фанерной выкройки за крепящую рейку труднее производить разметку под установку шурупов. Перед окончательной установкой выкроенного из фанеры листа обшивки на место притяните его шурупами в 4—5 местах и подрежьте выступающие края, оставляя запас по 3—5 мм на каждую сторону. Отметьте изнутри байдарки карандашом контуры реек и шпангоутов, к которым будет крепиться обшивка данного листа фанеры. Это нужно для того, чтобы знать места, которые необходимо будет промазать краской или водоупорной шпаклевкой и казеиновым клеем. Сделайте разметку под все шурупы в шахматном порядке в два ряда (расстояние между шурупами должно быть 40—50 мм) и, просверлив дрелью гнезда под шурупы, установите их и ввертывайте отверткой или коловоротом. В местах крепления фанерной выкройки к шпангоутам следует поставить несколько более длинных шурупов (6÷8 гнезд).

Теперь байдарка готова, и ее можно снять со стапеля. Для этого переверните лодку вместе со стапелем, снимите рейки, соединяющие концы шпангоутов, и легким постукиванием попеременно по всем трем шпангоутам снимите байдарку со стапеля. Отпилите монтажные припуски шпангоутов и выступающие концы штевней и простругайте выступающие края боковой фанерной обшивки.

Проверьте, не выступают ли где-нибудь шурупы обшивки за плоскости фанеры, затем покройте всю поверхность лодки (включая внутренние поверхности) два раза горячей олифой и, после того как она высохнет, прошпаклюйте наружную поверхность. Покройте еще раз наружную поверхность лодки горячей олифой и после высыхания олифы два раза покрасьте ее масляной краской или нитрокраской.

Для байдарки необходимо сделать двухлопастное весло и сиденье, которое следует установить, предварительно определив центр тяжести байдарки вместе с гребцом.

Если вы собираетесь совершать на байдарке дальние путешествия, то следует сделать герметичные отсеки в носовой и кормовой частях лодки, от штевней до крайних шпангоутов. Верхние части крайних шпангоутов соедините бимсом, вырежьте из тонкой фанеры палубу и переборки. Разметку фанеры под палубу делают, наложив кусок фанеры сверху на носовую или кормовую часть и нанося отметки карандашом на борту. Палубу и переборки крепят на шурупах, промазав места



прилегания масляной краской (цинковыми белилами). Палуба крепится к рейкам и бимсу сверху. Для герметичного закрывания образовавшегося отверстия в переборке сделайте дверку с прокладкой из жгута мягкой резины, крепящуюся болтами с гайками-барашками.

Изготовление байдарки без шурупов. Как указывалось выше, для сборки каркаса и для обшивки байдарки фанерой применяются шурупы. Однако можно изготовить лодку и без них, использовав надежно клеящие вещества, которые не боятся воды. Одним из наиболее подходящих клеящих веществ является смесь, состоящая из эпоксидной смолы (7 частей), полиэтиленполиамина (1 часть) и дибутилфталата (2 части). Автор статьи при изготовлении разборной лодки использовал этот состав и изготовил лодку без единого шурупа. Следует помнить, что при добавлении полиэтиленполиамина вся смесь начинает постепенно схватываться и спустя 1—1,5 часа совсем затвердевает. Клеить можно как части из любого дерева (вдоль волокон, поперек и даже встык), так и дерево с фанерой, только необходимо, чтобы склеиваемые части были зашкурены и сухи. Эпоксидная смола перед казеиновым клеем имеет большие преимущества: она совершенно не боится воды, при склеивании не дает усадки. На нашу конструкцию байдарки расходуется эпоксидной смолы всего 450÷500 *г*. Клееный вариант байдарки выглядит намного аккуратнее.

Изготовление и установка киля. Для более устойчивого положения байдарки на воде нужно изготовить и установить киль. Делать его следует из доски длиной около 2,5 *м* и толщиной 20 *мм*. Максимальная ширина киля составляет не более 50—60 *мм*. Киль крепится к байдарке тремя длинными шурупами.

Для изготовления байдарки необходимы следующие детали и материалы.

1. Березовая фанера 3- или 4-слойная толщиной 3÷4 *мм* — 1,5 листа размером 1,5×1,5 *м*. Фанера должна быть без сучков и других изъянов. Можно использовать не полные листы фанеры, а полосы шириной 250—270 *мм*.

2. Рейки из соснового или елового лесоматериала, но без сучков:

а) одна килевая сечением 30×25 *мм*, длиной 2,9 *м*;

б) две скуловые сечением 25×20 *мм*, длиной 2,9 *м*;

в) две бортовые сечением 30×20 *мм*, длиной 3,4 *м*.

3. Бруски для штевней длиной 600 *мм* — две штуки. В сечении бруски должны иметь равносторонний треугольник со стороной 80 *мм*.

4. Три бруска толщиной 30—35 *мм* для крепления шпангоутов.

Для одного среднего шпангоута, на котором будет стыковаться фанерная обшивка, необходимо иметь один брусок сечением 30×150 *мм* и длиной 600 *мм* и два бруска сечением 30×70 *мм*, длиной 350 *мм*.

Если нет толстой фанеры, то для двух других шпангоутов необходимы два бруска сечением 20×130 *мм*, длиной 500 *мм* и четыре бруска сечением 20×60 *мм*, длиной по 350 *мм*.

5. Шурупы:

для обшивки байдарки фанерой необходимы шурупы длиной от 15 до 20 — 15×3 и 20×3 *мм* по 300—350 *г* (всего около 700—800 шт.);

для крепления элементов каркаса между собой необходимо 25 шурупов: длиной 60 *мм* — 2 шт., длиной 55 *мм* — 8 шт. и длиной 45—50 *мм* — 15 шт.

6. Казеиновый клей или лучше водоупорный клей для дерева «ВИЭМ».

7. Цинковые белила или какая-либо другая тонкотертая краска без разбавления олифой. Можно использовать водоупорную шпаклевку.

8. Три доски длиной 3 *м* и 10 досок длиной по 400 *мм* — для изготовления стапеля, 4 бруска и две рейки длиной 400 *мм* — для ножек к стапелю.

В. МАКАРОВ



[К вкладкам II и III]

МОДЕЛЬ ГЛИССЕРА на подводных крыльях, построенная на Астраханской областной станции юных техников, снабжена двигателем внутреннего сгорания объемом 2,5 *см*³ с толкающим винтом.

При ходовых испытаниях наша модель развивала скорость 45—50 *км/час* на дистанции в 500 и 1 000 *м*. После старта модель, пройдя 2—3 *м*, свободно выходит на подводные крылья, поднимая свой корпус над водой.

Модель глиссера состоит из основного корпуса и двух разнесенных в стороны поплавков, на которых установлены кили. На обтекаемом пилоне основного корпуса установлен двигатель с воздушным винтом, а на носовой части установлена обтекаемая «кабина экипажа». Под основным корпусом спереди крепится V-образное и стреловидное крыло. Сзади установлено прямое крыло. Основной корпус изготовляется из липовой доски. Подводная часть модели обрабатывается и подгоняется по шаблонам носовых и кормовых шпангоутов (рис. 1).

После зачистки наждачной бу-

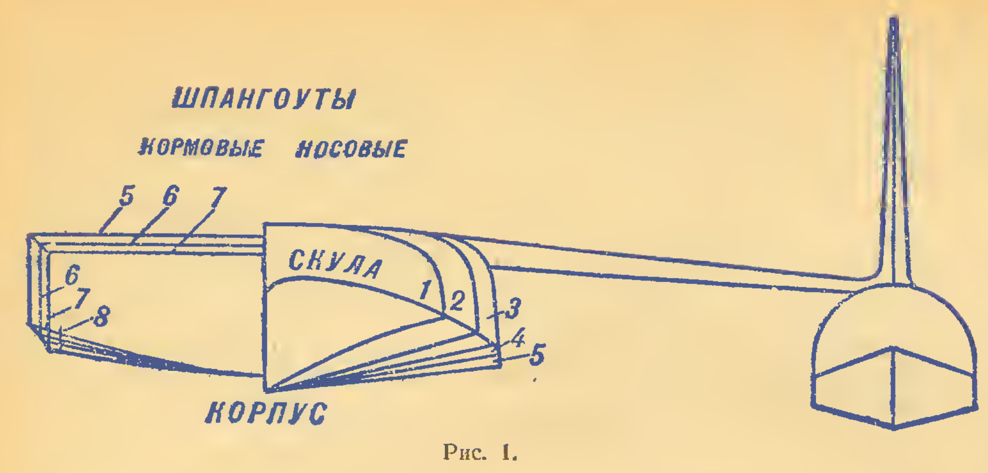


Рис. 1.

магой корпус распиливается продольной пилой по линии *А—А*, как показано на вкладке. Распиленный корпус выдалбливается полукруглой стамеской до толщины стенок 3—4 *мм*. Внутри корпус прокрашивается масляной краской. Эти поверхности промазываются нитроклеем, обе половинки плотно прижимаются друг к другу и обматываются авиамодельной резиной до полного высыхания клея.

Поплавки по шаблонам изготовляются из пенопласта (рис. 2). Крылья, соединяющие поплавки с основным корпусом, врезаются одним концом в основной корпус, а другим в поплавок, что хорошо видно на рисунке.

Кили обтекаемой формы изготовляются из липы или пенопласта.

Пилон состоит из основной подставки, на которой закреплен моторчик. Второй его конец вклеивается в отверстие корпуса. Спереди и сзади основной подставки приклеиваются 2 обтекателя, форма которых показана на чертеже (вид сбоку).

После просыхания основного корпуса и изготовления всех деталей модель собирается на клею. Следите за тем, чтобы не была нарушена симметрия левой и правой частей модели. После просушки модель покрывается горячей олифой, шпаклюется и окрашивается масляными красками 2 раза.

Подводные крылья изготовляются из листового дюралюминия толщиной 2 *мм*. Переднее крыло вырезается по форме, указанной на чертеже (вид сверху). После этого крылу придается удобообтекаемый профиль (плоско-выпуклый). Форма крыла V-образная (вид спереди). По ширине корпуса на крыло приклепываются два вертикальных кронштейна, в которых имеются два отверстия — одно круглое, второе овальное.

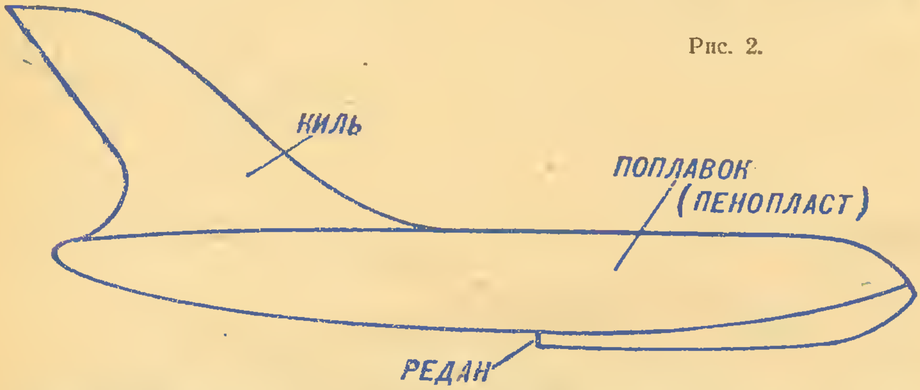


Рис. 2.

Заднее крыло — прямое, концы его сгибаются под углом 90° по ширине задней части корпуса, образуя крыло и два кронштейна. В верхних частях кронштейнов делаются отверстия, что хорошо видно на чертеже (вид сбоку). Устанавливаются крылья на корпусе при помощи шурупов, проходящих через круглые отверстия в кронштейнах.

В центры продольных вырезов ввертываются шурупы. Переднее крыло устанавливается под углом атаки 3° и закрепляется шурупами в круглом и продольном отверстиях. Заднее крыло устанавливается под углом в 0° и также закрепляется шурупами. После установки крыльев и опробования мотора на модели можно приступать к ходовым испытаниям на воде.

При правильной установке крыльев и устойчивой работе мотора модель легко выходит на крылья и, набирая скорость, почти летит над водой. Если модель не выходит на крылья при больших оборотах мотора, то нужно увеличить угол атаки переднего крыла, освободив предварительно винты в кронштейнах. Не следует изменять угла атаки заднего крыла.

Если модель резко выходит на крылья и начинает после этого «скакать» по воде, нужно убавить угол атаки переднего крыла в такой же последовательности, не изменяя угла атаки заднего крыла.

Когда добьетесь ровного движения модели, можно увеличивать число оборотов мотора и подбирать толкающий винт.

Б. ГЕЙСМАН



— Вот тебе на! Опять мы неправильно рассчитали конструкцию подводных крыльев!

НОВЫЙ ТИП СУДНА—ТРЕЙЛЕРНЫЙ

В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ морской флот нашей страны получит мощный быстроходный, построенный по последнему слову техники океанский грузовой лайнер нового типа — трейлерное судно.

Чем вызвано появление этого типа судна?

Меняется лицо нашей страны. Современная советская промышленность позволяет расширять и укреплять торговлю с другими странами, вывозить и продавать продукцию тяжелой промышленности — автомашины, транспортную, сельскохозяйственную и строительную технику и т. д. Меняется и лицо мира: колониальные и зависимые в прошлом страны Африки, Азии и Латинской Америки становятся на путь промышленного развития и являются потребителями нашей промышленности.

Наиболее экономичным и в большинстве случаев единственным видом транспорта для внешнеторговых перевозок в эти страны является морской транспорт. Суда морского флота очень разнообразны не только по своим размерам, но и по своему назначению. Даже если это касается только сухогрузных судов, то и здесь мы имеем много различных типов — углерудовозы, хлопковозы, рефрижераторные суда, железнодорожные паромы и т. д.

Среди грузов, которые идут из СССР в страны Африки, Азии и Латинской Америки, много подвижной техники — автомашин, тракторов, сельскохозяйственной и строительной техники. Для перевозки такой техники и создан новый тип судна — трейлерный.

Своим названием этот тип судна обязан английскому автомобильному полуприцепу — трейлеру и предназначается для перевозки морем груза вместе с прицепами.

Схема трейлерного судна приведена на рисунке 1. Судно становится к причалу кормой или бортом. Для погрузки трейлеров в корме судна устроены ворота, а в бортах — лацпорты. Трейлеры по аппарелям вкатываются на судно через кормовые ворота, если судно поставлено кормой к причалу, или через лацпорты, если судно стоит бортом, на главную палубу, а затем по внутренним аппарелям передвигаются (пути возможного передвижения показаны стрелками) в одно из помещений судна или на верхнюю палубу и крепятся специальными устройствами. Погрузка или разгрузка трейлеров с грузом около 5 000 *т* длится всего 8—10 час., тогда как на погрузку этого же количества груза обычным способом потребуется около четырех суток.

Трейлерное судно, которое будет строится в Советском Союзе (рис. 1), представляет собой трехпалубный одновинтовой теплоход с машинной установкой и надстройкой в кормовой части судна. Его главные размерения:

Длина наибольшая	156,2 *м*
Длина между перпендикулярами	142,0 *м*
Ширина	23,0 *м*
Высота борта у миделя до главной палубы	10,3 *м*

Полное водоизмещение судна... 19 200 *т*.

Главный двигатель — дизель новой модели мощностью 9 936 *квт* (13 500 *л. с.*), благодаря чему судно может развивать скорость хода до 17,6 узла (32,6 *км/час*). Дальность плавания — 10 тыс. миль (18 550 *км*), то есть судно может совершить переход из Черного моря к берегам Южной Америки без пополнения запаса топлива.

На это судно можно погрузить 240 трейлеров с грузом или, например, 992 автомашины «Москвич».

Однако в отличие от чисто трейлерного типа на судне установлено обычное грузовое устройство — люки, краны и стрела. Это сделано для того, чтобы в обратных рейсах из стран Азии и Африки судно могло принимать любой сухой груз. Поэтому по внешнему виду судно почти ничем не отличается от обычных сухогрузных судов, разве только необычной формой кормы с большими воротами и лацпортами в бортах судна. Кормовые ворота закрываются аппарелью, которая, опускаясь верхним концом на причал, служит мостом для погрузки техники, а в закрытом состоянии — частью борта. Опускание и подъем аппарели производятся с помощью гидравлических приводов. Конечно, такую сходню (весом около 30 *т*) можно поднимать и опускать только при помощи специальных механизмов.

Бортовые лацпорты закрываются двухстворчатыми водонепроницаемыми дверями с механическим открыванием и задраиванием.

Трейлер после подачи на главную палубу через кормовые ворота или бортовой лацпорт по внутренним аппарелям можно отбуксировать тягачом в одно из грузовых помещений. Для прохода трейлеров на верхнюю палубу служат две аппарели. Аппарели по-походному закреплены в горизонтальном положении заподлицо с верхней палубой. При необходимости кормовые концы аппарелей опускаются на главную палубу с помощью гидравлических талей. Тали представляют собой два цилиндра (один в другом). Внешний цилиндр прикреплен к корпусу судна, а внутренний перемещается свободно. На основаниях цилиндров закреплены блоки, которые вместе с цилиндрами составляют своего рода жесткие тали. При нагнетании масла в цилиндры внутренний цилиндр выдвигается, блоки расходятся и выбирают трос, который закреплен к концу аппарели. Аппарель при этом поднимается. По периметру выреза в палубе уложена мягкая резина, которую аппарель при задраивании обжимает. Этим достигается водонепроницаемость закрытого выреза в палубе. После того как сходня плотно закроет вырез в палубе, сработают гидравлические защелки, которые расположены под верхней палубой. Аппарель будет надежно закреплена и может служить частью палубы.

При погрузке транспортной техники на нижнюю палубу или в трюм с главной палубы на нижнюю опускается носовым концом аппарель, расположенная по левому борту. В водонепрони-

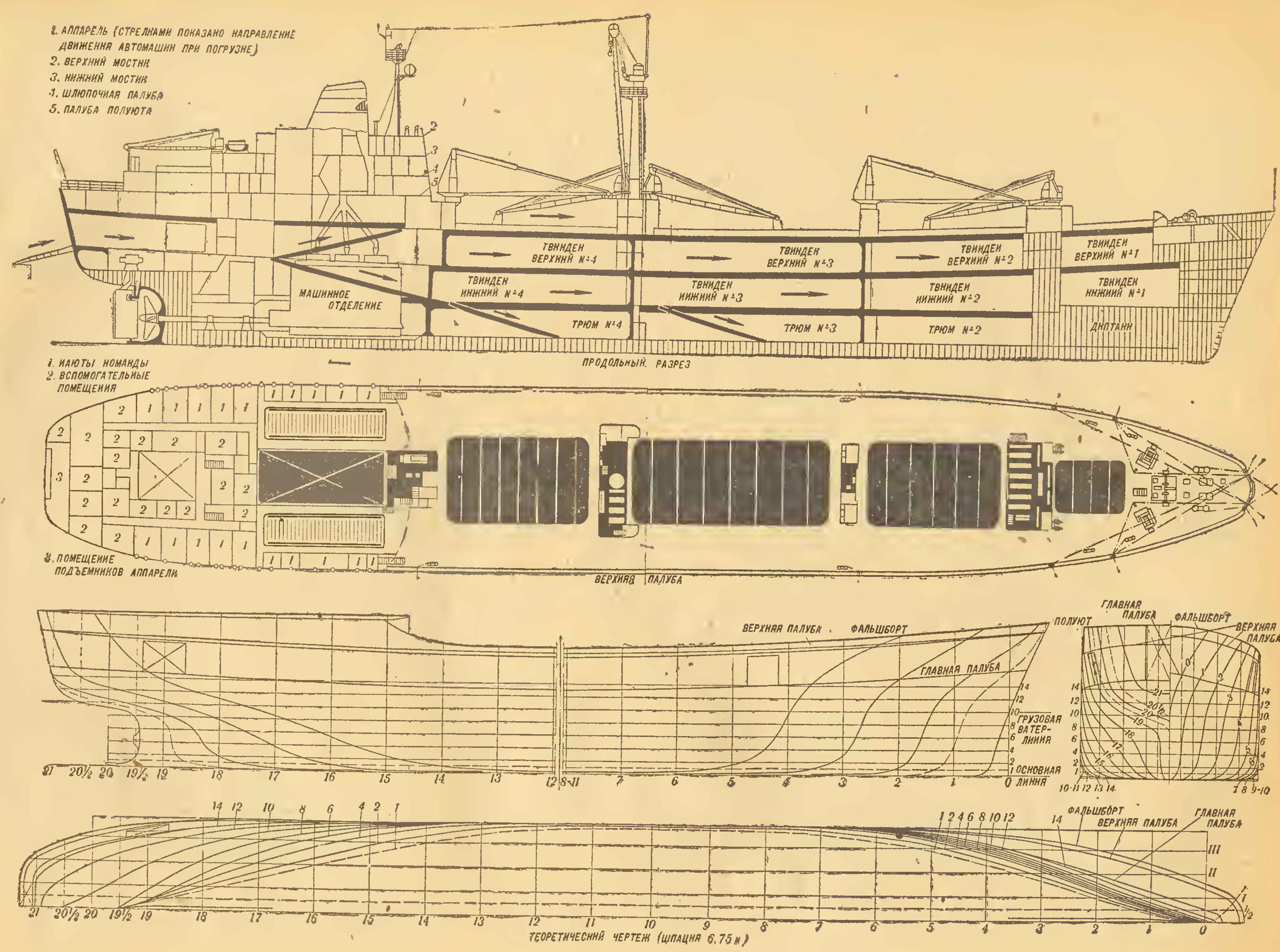

1. АППАРЕЛЬ (СТРЕЛКАМИ ПОКАЗАНО НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ АВТОМАШИН ПРИ ПОГРУЗКЕ)
2. ВЕРХНИЙ МОСТИК
3. НИЖНИЙ МОСТИК
4. ШЛЮПОЧНАЯ ПАЛУБА
5. ПАЛУБА ПОЛУЮТА
ТВИНДЕК ВЕРХНИЙ № 4
ТВИНДЕК ВЕРХНИЙ № 3
ТВИНДЕК ВЕРХНИЙ № 2
ТВИНДЕК ВЕРХНИЙ № 1
ТВИНДЕК НИЖНИЙ № 4
ТВИНДЕК НИЖНИЙ № 3
ТВИНДЕК НИЖНИЙ № 2
ТВИНДЕК НИЖНИЙ № 1
МАШИННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ТРЮМ № 4
ТРЮМ № 3
ТРЮМ № 2
ДИПТАНК
ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ
1. КАЮТЫ КОМАНДЫ
2. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ
3. ПОМЕЩЕНИЕ ПОДЪЕМНИКОВ АППАРЕЛИ
ВЕРХНЯЯ ПАЛУБА
ВЕРХНЯЯ ПАЛУБА
ФАЛЬШБОРТ
ГЛАВНАЯ ПАЛУБА
ГРУЗОВАЯ ВАТЕРЛИНИЯ
ОСНОВНАЯ ЛИНИЯ
ПОЛУЮТ
ГЛАВНАЯ ПАЛУБА
ФАЛЬШБОРТ
ВЕРХНЯЯ ПАЛУБА
ФАЛЬШБОРТ
ВЕРХНЯЯ ПАЛУБА
ГЛАВНАЯ ПАЛУБА
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ (ШПАЦИЯ 6,75 м)

Рис. 1.

ВОДОНЕПРОНИЦАЕМАЯ ДВЕРЬ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ЗАДРАИВАНИЕМ

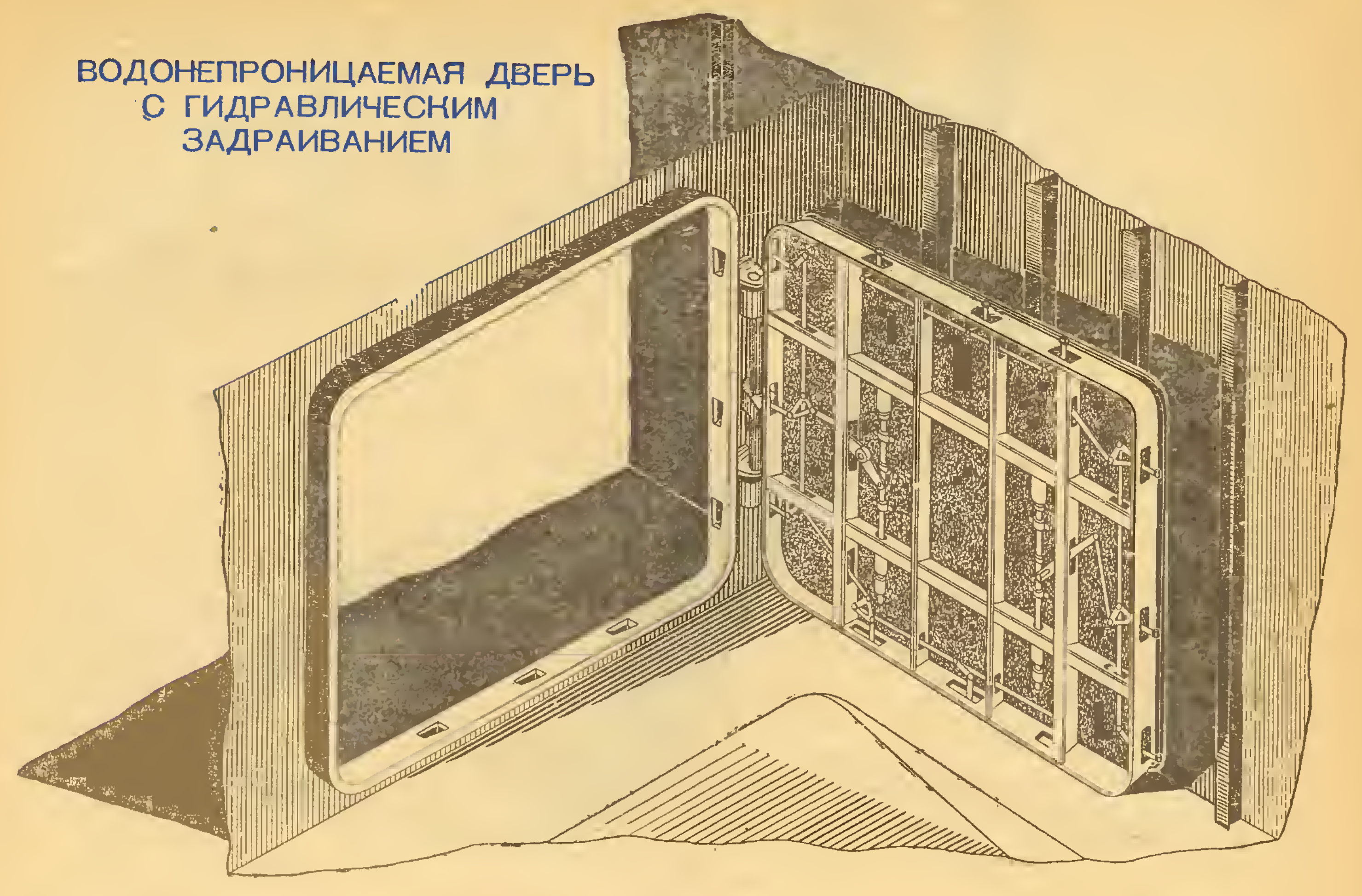


Рис. 2.

цаемых переборках на нижней палубе для прохода техники устанавливаются водонепроницаемые двери размерами 3,6 × 4,0 *м*, вес которых достигает 3 *т* (*рис. 2*). Двери открываются и закрываются специальными поворотными гидроцилиндрами, установленными по оси петель дверей, а задраиваются роликовыми задрайками. По контуру каждой двери уложен трапециевидный резиновый буртик, который при задраивании двери обжимается и делает дверь непроницаемой для воды. Взаимное расположение двери в переборке нижнего твиндека и аппарелей с главной палубы на нижнюю и с нижней в трюм показано на рисунке 3.

Благодаря системе аппарелей и дверей в переборках трейлеры, автомашины и другая самоходная техника могут быть погружены тягачами или своим ходом на верхнюю палубу, в верхние и нижние твиндеки и в трюмы, за исключением двух носовых нижних твиндеков и трюмов.

Пульты управления механизмами дверей и аппарелей расположены вблизи этих устройств. Но в случае опасности (пожара или затопления помещений) двери и аппарели могут быть подняты или закрыты из рулевой рубки. Специальный пульт в рулевой рубке показывает, в каком положении находится дверь или аппарель.

Для перевозки «генерального груза», то есть груза в ящиках или мешках, судно оборудовано люками, электрическими кранами грузоподъемностью 3,5 и 10 *т* и 60-тонной тяжеловесной стрелой.

Интересно устройство тяжеловесной стрелы: она может переставляться для работы на трюм № 3 или трюм № 4. Существовали и раньше переставные тяжеловесные стрелы, но операция по перестановке этих стрел с одного на другой трюм была очень трудоемкой и длительной — надо было переставить стрелу и произвести переоснастку талей. Конструкция стрелы, установленной на трейлерном судне, позволяет перестановку стрелы с одного на другой трюм выполнять без особого труда — с помощью специальных кронштейнов и поворотной головки на ноке мачты. Лопари топенанта и грузового шкентеля проходят через систему блоков внутри колонны мачты на лебедки. В качестве оттяжек для поворота стрелы используются краны. Люковые закрытия, выполненные из металлических лючин, открываются или закрываются в течение пяти минут гидравлическими поворотными шарнирами, расположенными между лючинами. Для задраивания закрытий на комингсах люков установлены гидроцилиндры и система штоков с роликовыми задрайками, а для достижения водонепроницаемости по контуру люка и между лючинами уложена резина. Люковое закрытие на внутренних палубах выполнено на уровне палуб.

Оригинально выполнено и швартовное устройство. Кроме обычных кнехтов, киповых планок и швартовных клюзов, на носу и в корме установлены две автоматические швартовные лебедки. При обычном швартовном устройстве на судах с быстро изменяющейся осадкой во время гру-

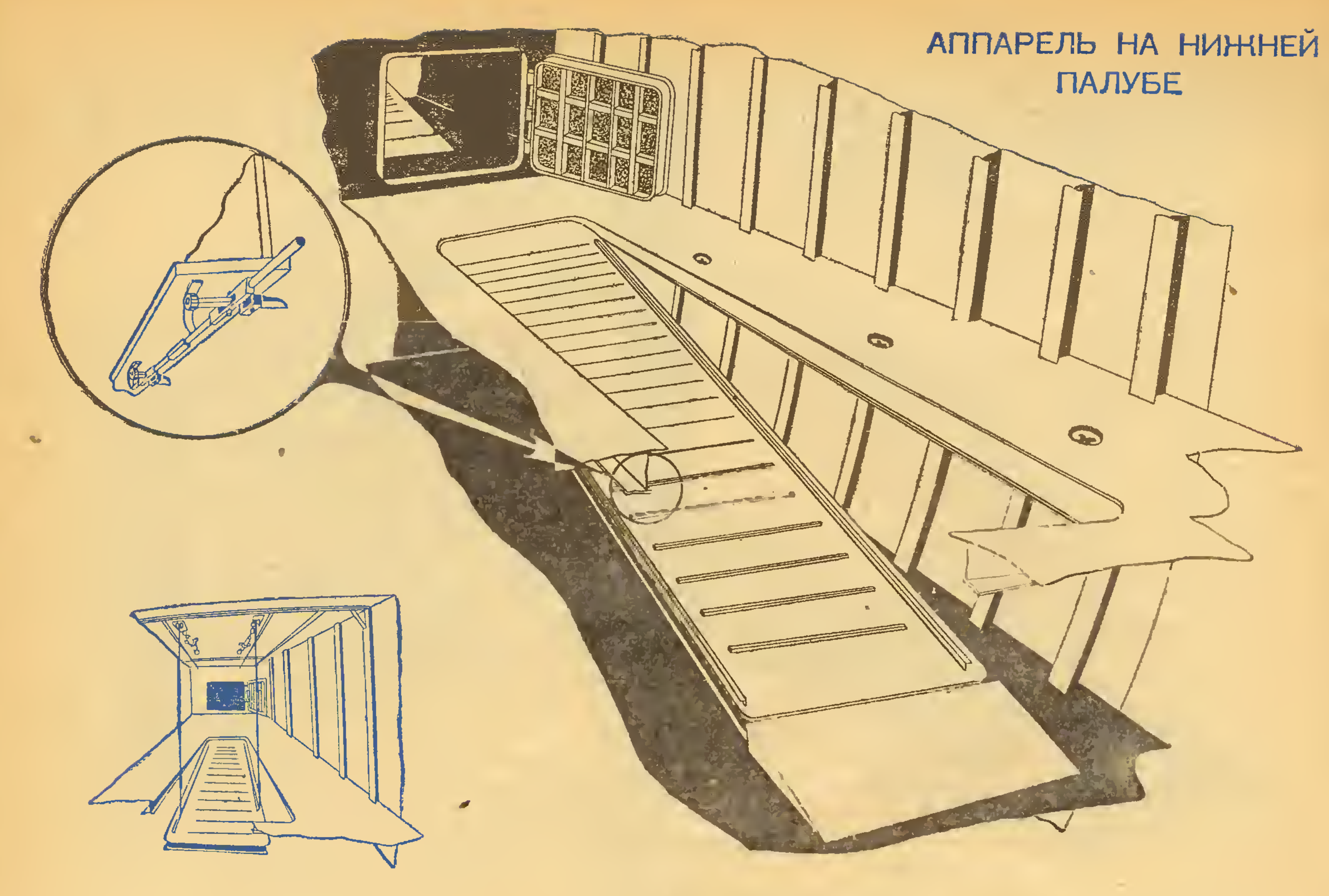


Рис. 3.

зовых операций команда судна должна постоянно следить за швартовыми. Это особенно важно на трейлерном судне, так как на причал поданы аппарели и ослабление швартовых может привести к аварии.

Автоматические швартовные лебедки без участия людей поддерживают постоянное натяжение швартовных концов. С уменьшением осадки лебедки будут подбирать швартовы, при увеличении — травить (опускать).

Как и при постройке каждого советского судна, на трейлерном судне большое внимание уделено безопасности экипажа и самого судна.

На судне имеются мощные противопожарные системы — обычная водяная система с тремя электронасосами общей производительностью 236 *т/час* и ответвлениями пожарного трубопровода по всему судну; система химическая для тушения пожаров в машинно-котельном отделении, грузовых помещениях и топливных цистернах; воздушно-пенная для тушения местных очагов пожара в машинно-котельном отделении и паровая система — для тушения пожара в кладовых (малярной, шкиперской, фонарной) и отделении вспомогательных котлов.

Для спасения экипажа на случай аварии судна на шлюпочной палубе будет установлено с каждого борта по одной спасательной шлюпке из пластмассы, на 60 человек каждая, то есть всю команду может принять одна шлюпка, если другую не удастся спустить или она будет повреждена. Одна из шлюпок — моторная, а на второй установлен ручной привод, с помощью которого приводится в движение винт шлюпки. Как резервное средство, на этой же палубе размещаются 6 надувных плотов, которые имеют специальное устройство для всплытия, автоматически надуваются воздухом и могут принять 60 человек.

При постройке судов, которые будут ходить в тропиках, должна учитываться такая немаловажная особенность климатических условий этого района, как повышенная влажность. Она не только неприятна человеку, но и вредна для большей части грузов, которые перевозятся на судах. Поэтому наши новейшие суда, в том числе и трейлерное судно, будут оборудованы системой подсушки воздуха, при помощи которой вентилируются трюмы.

Для безопасности плавания, кроме ходовых и сигнальных огней, автоматических передатчиков и приемников сигналов бедствий, требуемых международными правилами, на судне будет установлена навигационная радиолокационная станция, мощные радиопередатчики и приемники, радиопеленгатор, эхолот, лаги, гирокомпас, магнитные компасы, авторулевой для автоматического удержания судна на заданном курсе, судовая метеостанция и другое навигационное оборудование, гарантирующее безопасность плавания современного судна.

В машинном отделении судна установлено большое число новейших двигателей и механизмов.

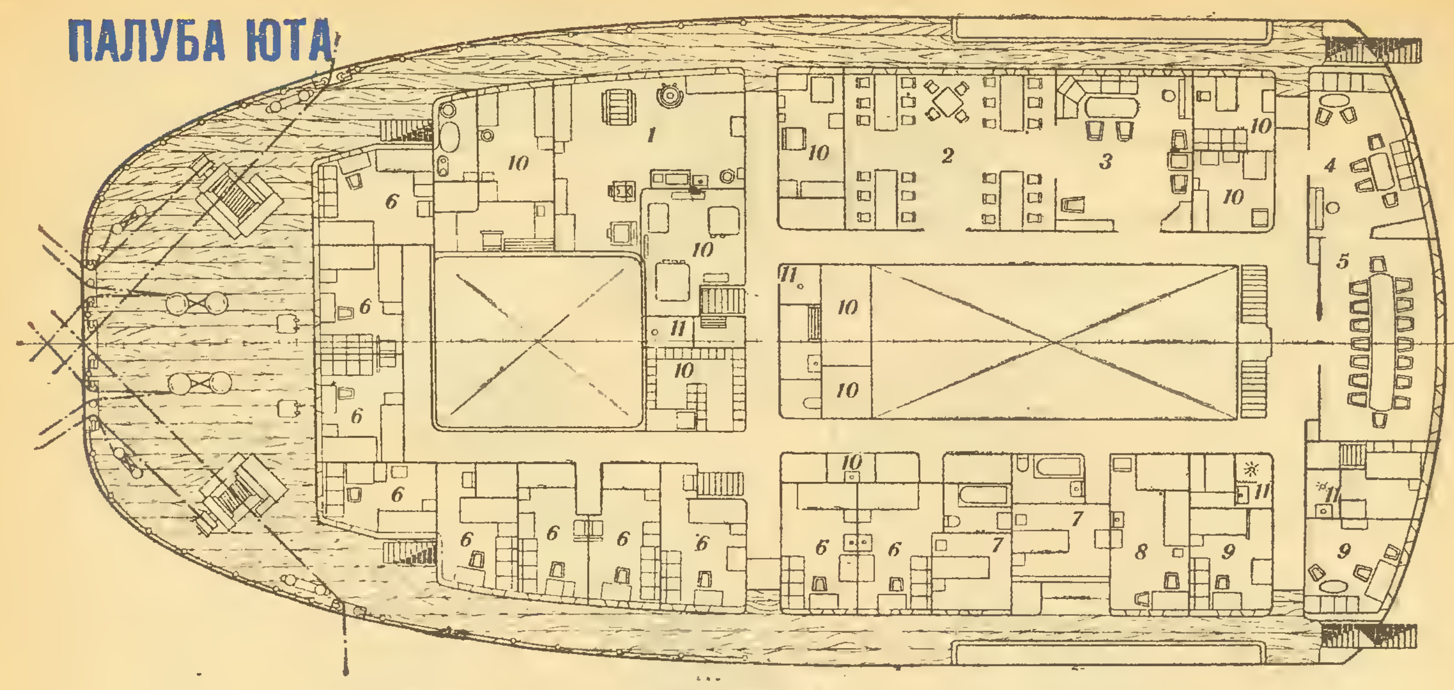
ШЛЮПОЧНАЯ ПАЛУБА

Рис. 4.

НИЖНИЙ МОСТИК

РУБКА НА ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЕ

Рис. 5.



1. КАМБУЗ 2. СТОЛОВАЯ КОМАНДЫ 3. КРАСНЫЙ УГОЛОК 4. САЛОН КОМСОСТАВА
5 КАЮТ-КОМПАНИЯ 6. КАЮТЫ КОМАНДЫ 7. ЛАЗАРЕТ 8. АМБУЛАТОРИЯ
9. КАЮТЫ КОМСОСТАВА 10. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ 11. ДУШ

Рис. 6.

Главный двигатель, обеспечивающий ход судна, — мощный низкооборотный двигатель, изготовляющийся в нашей стране. Его мощность 9 936 *квт* (13 500 *л. с.*). При 115 оборотах в минуту двигатель может работать как на дизельном топливе, так и на мазуте. Судовая электростанция будет состоять из трех дизель-генераторов, мощностью по 270 *квт* каждый. На случай аварии и затопления машинного отделения на верхней палубе установлен аварийный дизель-генератор, который включается автоматически, как только прекращается подача электроэнергии судовой электростанцией.

При проектировании судна большое внимание уделено автоматизации и механизации труда экипажа. Почти все судовые работы автоматизированы и механизированы в такой степени, что делают труд моряка высококвалифицированным и сокращают число людей на этих работах. Например, вспомогательные котлы, снабжающие судно паром, будут автоматически подпитываться водой, горение их будет саморегулирующимся, а в случае опасности автоматическая сигнализация даст знать об этом механику судна. Работу многих механизмов можно будет контролировать при помощи дистанционной сигнализации с главного поста управления машинной установкой.

Экипаж судна размещается в одно- и двухместных каютах с кондиционированием воздуха. Есть на судне кают-компания, столовая, салоны, библиотека, телевизоры, душевые, механическая прачечная, сушилка для одежды. Все это создаст хорошие условия для жизни экипажа судна.

В. САВЧЕНКО, инженер



Отдел ведет инженер-конструктор А. А. БЕСКУРНИКОВ



В НАШИ ДНИ автомобиль-самосвал для всех стал привычной машиной. И даже такие гиганты, которые могут поместить в своем огромном кузове 25, а то и все 40 *т* груза, теперь тоже не редкость. Чаще всего они применяются там, где ведется добыча полезных ископаемых (руды, угля, строительных материалов) открытым способом, возводятся плотины гидростанций, соединяются каналами реки, создаются новые моря.

В последнее время у этих огромных машин появился хороший помощник — одноосный мощный тягач с саморазгружающимся прицепом — землевозной тележкой. Тягач движется с большой скоростью и имеет отличную маневренность. Он может развернуться почти на месте, что очень важно в условиях любой стройки, где, кроме транспортных и строительных, работают десятки других машин. Да и по бездорожью тягачу идти во много раз легче, чем обычному самосвалу. Там, где самосвал наверняка завязнет в сыпучем песке, в размытом дождями грунте, тягач с землевозной тележкой на прицепе пройдет свободно. И производительность у тягача тоже больше. Ведь за одно и то же время благодаря преимуществу в скорости он перевезет груза столько, сколько не поднять любому самосвалу!

Отличная машина, созданная советскими конструкторами, построенная руками советских рабочих, находит широкое применение и в сельском хозяйстве. Она сможет в своей тележке перевозить десятки тонн зерна, удобрений для полей, ее можно запрячь в многокорпусный плуг, в гигантские сеялки, поливные агрегаты.

Она научится работать и в лесу. Здесь ей найдется много дел. Разве не справится она с транспортировкой спиленного леса? Еще как! Такому богатырю этот труд вполне по силам.

Велика наша Родина, необозримы ее просторы. Туда, где немилосердно палит солнце, где веками царствовала песчаная пустыня, идет мощный тягач, чтобы дать пустыне жизнь. Ему не страшны сыпучие пески. Он будет помогать людям прокладывать оросительные каналы, изменять русла рек, возводить дамбы.

Как же устроена эта удивительная машина?

Выглядит тягач не совсем обычно — он имеет не четыре, а всего только два колеса. Но колеса у него большого диаметра и очень широкие. На двух колесах тягач чувствует себя крайне неустойчиво, поэтому сохранять равновесие и передвигаться без прицепа он не может. На раме тягача установлены сильный дизельный двигатель, позволяющий развивать скорость до 40 *км/час*, просторная кабина для водителя и сцепное устройство. У прицепа тоже два таких же колеса, больших и широких, но они установлены не на раме прицепа, а на самом его кузове. Кузов так соединен с рамой прицепа (по форме напоминающей букву «П»), что может подниматься при разгрузке, катясь на своих колесах. Рама спереди имеет хобот — прочную металлическую дугу, которая служит для шарнирного соединения со сцепным устройством тягача. Форму дуги хоботу придали для того, чтобы он не мешал при поворотах. Мы уже говорили, что тягач обладает очень хорошей маневренностью, а это значит, что он в состоянии совершать и крутые повороты. При этом рама тягача проходит под хоботом, не задевая его своими углами.

Модель, описание постройки которой мы здесь приводим, очень похожа на настоящий тягач. Она выполнена в 1/10 натуральной величины и управляется на расстоянии по гибкому кабелю. Команды подаются с пульта управления. Тот, кто хорошо знаком с основами радиотехники и имеет опыт в наладке аппаратуры, может построить и радиоуправляемую модель. Такая модель, не связанная с пультом управления кабелем, получит полную свободу движения и маневрирования.

Теперь подробнее разберем устройство основных частей модели тягача и прицепа.

РАМА (вкладка, рис. 1) представляет собой плоскую плат-



форму с бортами, на которой крепятся тяговые двигатели, силовые передачи, ведущие колеса, кабина и сцепное устройство. Раму проще сделать из фанеры толщиной 10—12 *мм*. Если нет фанеры такой толщины — не беда. Выпилите раму из 4-миллиметровой фанеры и склейте втрое. Следите только, чтобы при высыхании клея платформу не покоробило. Лучше на время сушки положить ее на ровную площадку и равномерно загрузить по углам тяжелыми грузами.

Жесткость и прочность платформе придают борта. Их тоже надо выпилить из фанеры толщиной 4 *мм*. Все бортовые детали соединяются между собой шипами.

Сборка рамы производится на клею и гвоздях.

Чтобы повысить прочность всей рамы и шиповых соединений бортов, выпилите из 4-миллиметровой фанеры угольники со сторонами 30 *мм* и вклейте их внутри рамы так, чтобы они соединяли смежные борта.

Для предохранения рамы от повреждений при случайных ударах и наезде на препятствия окантуйте ее впереди и сзади дюралюминиевыми угольниками.

Крылья колес вырежьте из листового алюминия или белой жести. Для их крепления из толстой фанеры выпилите секторы, приклейте у боковых вырезов платформы, а к бортам изнутри подклейте брусочки из липы, срезав их ножом по очертанию каждого борта. Готовую раму хорошенько отшлифуйте шкуркой и несколько раз покройте бесцветным эмалитом.

КАБИНА, КАПОТ (вкладка, рис. 2) собираются из фанерных стенок.

Двери в кабине не открываются, хотя при желании их можно сделать и открывающимися.

Для верха капота и крыши кабины выстругайте липовые или березовые дощечки. Использовать сосну для этой цели не следует, так как она смолиста, груболойка и эти недостатки древесины впоследствии вам придется несколько раз зашпаклевывать. Дощечки опилите по размерам, указанным на рисунке 2, и обработайте ножом и напильником, придав им соответствующую округло-покатую форму, которую обычно имеют капот и крыша.

Сборка капота и кабины производится на казеиновом клее. Смазав им все соприкасающиеся части, соедините их и туго перевяжите авиамодельной резиной или прочной ниткой, чтобы каждая деталь плотнее оказалась прижатой к соседней. Когда клей высохнет, снимите резину, срежьте ножом углы кабины, капота, выступающие части крыши и при помощи напильника постарайтесь придать всем переходам плавные, закругленные очертания. После этого кабину и капот надо зачистить шкуркой и покрыть три-четыре раза эмалитом.

В боковых стенках капота должны быть щели для прохода воздуха, охлаждающего двига-



тель в настоящем тягаче. В модели делать щели не обязательно, можно их только имитировать.

На передней стенке капота надо установить облицовку радиатора. Сделать ее можно по-разному: выпилить из листового алюминия, латуни, дюралюминия, фанеры, спаять из проволоки. Здесь все зависит от вашего умения.

Окна кабины хорошо «застеклить» кусочками прозрачного целлулоида. Кабину лучше сделать съемной. Для этого по внутреннему очертанию кабины (ее периметру), нанесенному на платформу, прибейте сосновые брусочки сечением 15×15 *мм*. На эти брусочки и будет надеваться кабина с капотом.

КОЛЕСА (вкладка, рис. 3), как уже говорилось, у тягача большого диаметра и широкие. Такой формы они должны быть и у модели. Их можно изготовить двумя способами: выточить из березы или бука на токарном станке или выпилить из фанеры диски и кольца, склеив и сбив их гвоздями. Готовые колеса надо хорошо зачистить шкуркой и в центре по диаметру осей просверлить отверстия.

Колпачки колес выдавите из листового алюминия или способом горячей штамповки сделайте из органического стекла, толстого целлулоида. Можно использовать звонковые чашечки от старых часов-будильников. Покрытые никелем, они хорошо украшают модель. Крепятся колпачки винтами. Для них в центре осей просверлите продольные отверстия и нарежьте в отверстиях резьбу. Если оси будут трубчатые, впрессуйте в их концы металлические заглушки с резьбой.

Оси колес тягача и прицепа вращаются в подшипниках. Это могут быть подшипники скольжения в виде втулок с фланцами или подшипники качения — обычные шариковые радиальные подшипники, внутреннее отверстие которых соответствует диаметру оси. Шариковые подшипники обеспечивают легкий и бесшумный ход модели. Устанавливаются они попарно. Это предотвращает качание оси, что очень важно для тягача, колеса которого являются ведущими. Подшипники заключаются в обойму, имеющую для крепления фланец. Расстояние между подшипниками в обойме не должно быть меньше 10 *мм*. Обойма вытачивается на токарном станке, а фланец ее опиливается до прямоугольной формы. По углам фланца просверлите отверстия для крепежных болтиков.

Обоймы крепятся к угольникам, согнутым из мягкой стали толщиной 3 *мм* и привинченным снизу к платформе рамы. Размеры угольника зависят от применения их в силовой передаче шестерен и поэтому определяются самостоятельно. Но независимо от диаметра шестерен важно, чтобы центр оси ведущего колеса на-



ходился на расстоянии 55 *мм* от верхней плоскости платформы рамы. Все необходимые размеры угольника находятся очень легко, если на миллиметровке в натуральную величину изобразить расположение шестерен, диаметр которых известен, и ту боковую часть рамы, где располагается колесо.

СИЛОВАЯ ПЕРЕДАЧА (вкладка, рис. 4) служит для передачи вращения вала двигателя ведущим колесам модели. Это не что иное, как редуктор, понижающий обороты двигателя и увеличивающий крутящий момент на оси. Таких редукторов на модели два — для левого и правого колес, — и они совершенно одинаковы.

Каждый редуктор состоит из двух ступеней. Первая ступень связана с валом двигателя через гибкую муфту. Вторая ступень (бортовая передача), понижая обороты выходного вала первой ступени, передает вращение ведущему колесу тягача.

Общее передаточное отношение обеих ступеней подбирается таким, чтобы ведущие колеса делали 60—65 оборотов в минуту. При такой скорости модель легко управляется на небольших площадях и имеет хорошую проходимость.

Учитывая высокоборотность электродвигателей, используемых на модели в качестве тяговых, первую ступень редуктора лучше сделать червячной. Она обеспечивает наиболее плавную передачу нагрузки и работает при хорошо подогнанной и отцентрированной червячной паре почти бесшумно.

Для бортовой передачи подберите обычные цилиндрические шестерни или шестерни с косыми зубцами, дающие более плавное зацепление и не производящие сильного шума при работе. Меньшая шестерня цилиндрической пары неподвижно закрепляется на валу червячной шестерни первой ступени, а шестерня большего диаметра надевается на ось вместе с ведущим колесом модели.

Правильно собранные и отрегулированные редукторы должны работать ровно, без стука.

Подшипники, шестерни и червячные пары необходимо время от времени смазывать, очищать от набивающейся в них грязи.

Гибкая муфта, соединяющая вал якоря тягового электродвигателя с валом червяка первой ступени, представляет собой стальную цилиндрическую пружину, свитую из проволоки диаметром 2 *мм*. Внутренний диаметр готовой пружины должен соответствовать диаметру вала червяка и вала якоря. Муфта припаивается после того, как будут установлены на платформе модели тяговые двигатели.

ТЯГОВЫЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ подбираются с таким расчетом, чтобы при одном и том же напряжении их якори вращались с одинаковой скоростью.



Это очень важное условие, так как иначе одно колесо тягача станет вращаться быстрее другого и модель при движении будет постоянно уклоняться в сторону.

Мощность двигателей должна быть достаточной для развития тягового усилия, чтобы его хватило на транспортировку груженого прицепа.

Кроме того, чтобы модель могла давать задний ход, оба двигателя обязательно должны допускать реверсирование.

Всем этим условиям лучше всего отвечают электродвигатели типа МУ-50 и МУ-100.

ФАРЫ И ПОДФАРНИКИ (рис. 1 и 2) можно выточить на станке, отштамповать из целлулоида, оргстекла или листового алюминия. Размеры фар подбираются такими, чтобы внутри можно было поместить лампочку на напряжение 3,5 *в*. Стеклами



фар служат линзы (желательно вогнуто-выпуклые).

Для подфарников лучше всего подобрать матовые или молочного цвета колпачки от сигнальных лампочек.

Лампочки фар соединяются параллельно.

РАМА ПРИЦЕПА (вкладка, рис. 5) имеет П-образную форму и состоит из хобота, передней круглой части и двух плоских боковин. Боковины рамы служат кронштейнами, между которыми помещается кузов прицепа, а хобот соединяет раму прицепа с рамой тягача. Передняя часть вытачивается на станке из березы или бука, а боковины и хобот выпиливаются из фанеры толщиной 12 *мм* и склеиваются в два слоя. Боковины приклеиваются и прибиваются к торцам круглой части. На боковины набиваются кружки, выпиленные тоже из фанеры. Для крепления хобота посередине передней круглой части сделайте паз. Его можно пропилить на глубину, равную половине диаметра, а древесину между пропилами выбрать стамеской или ножом. Конец хобота, смазанный казеиновым клеем, должен туго войти в паз и стать точно под прямым углом к круглой передней части.

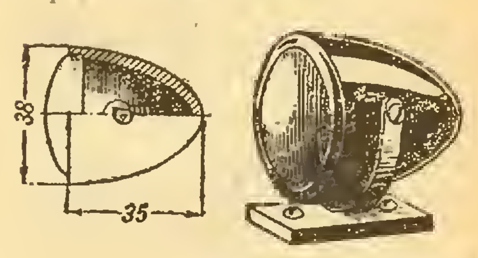


Рис. 1.



Рис. 2.



Для изготовления кузова прицепа (вкладка, рис. 6) нужна белая жесть. На листе жести по размерам, указанным на рисунке, разметьте боковые стенки и днище вместе с передней стенкой и козырьком.

Если вырезать детали кузова и спаять, то он окажется непрочным, боковые стенки прогнутся. Чтобы придать ему необходимую прочность и жесткость, на стенки и днище напаивают профилированные ребра жесткости — жестяные уголки и швеллеры. Длина каждого профиля определяется по тому месту, где он устанавливается. Уголками 10×10 *мм* укрепляются передние стенки и днище, швеллерами — боковые стенки. На днище и переднюю стенку уголки надо напаять по диагонали крест-накрест, а швеллеры на боковых стенках так, как показано на рисунке 6.

КОЛЕСА ПРИЦЕПА имеют те же размеры, что и колеса тягача. Их полуоси вращаются в подшипниках, которые вставлены в обоймы. Полуоси можно подобрать сплошные или сделать трубчатые.

Обоймы подшипников крепятся к накладкам — железным или стальным пластинам, привинченным болтиками к боковым стенкам кузова.

КУЗОВ к раме подвешивается при помощи кронштейнов, которые винтами крепятся к боковинам рамы. Для винтов в кронштейнах сверлятся отверстия и нарезается резьба.

Вторыми точками опоры кузова на раме служат небольшие угольники. Согните их из латуни или железа и припаяйте к средним швеллерам боковых стенок.



СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО, соединяющее прицеп с тягачом, имеет конструкцию, которая допускает их перемещение относительно друг друга в достаточных пределах. Свобода такого перемещения может понадобиться тогда, когда тягач и прицеп будут двигаться в разных плоскостях, то есть по неровностям, при наклонах на поворотах и т. п.

Как видно из рисунка 3, сцепное устройство тягача состоит из основания, которым служит прямоугольная пластинка, и двух стоек-угольников, прикрепленных к основанию винтами. Между стойками на оси свободно поворачивается влево и вправо площадка с массивной металлической проушиной. Проушина к площадке крепится также винтами. Чтоб увеличить возможный угол поворота тягача по отношению к прицепу, по бокам проушины круглым напильником делаются выточки.

На конце хобота прицепа (рис 4) установлена вторая часть сцепного устройства — серьга. Она входит в проушину и поворачивается в ней на оси (шкворне), которая вставляется в просверленные в обеих деталях отверстия.



Серьга выпиливается из куска латуни или бронзы, а уголки, при помощи которых серьга крепится к хоботу, сгибаются из полоски железа толщиной 2 *мм*. Уголки привертываются к хоботу двумя болтиками, а серьга к уголкам — винтами.

Шкворень можно выточить на станке из мягкой стали точно по диаметру отверстий в проушине и серьге.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ типа «МУ-50» и «МУ-100» работают от постоянного тока напряжением в 27 *в*. Правда, они могут работать и от переменного тока, но развиваемая при этом мощность будет несколько меньше. Кроме того, двигатели, включенные в сеть переменного тока, довольно быстро перегреваются. Поэтому переменный ток желательно вы-

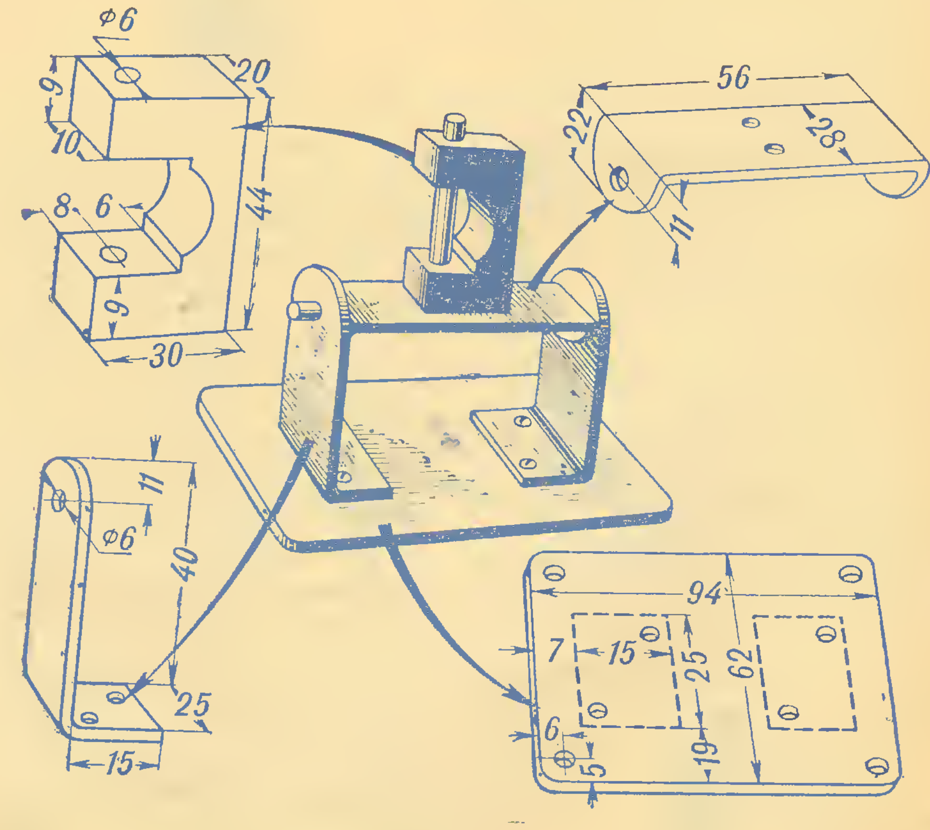


Рис. 3.

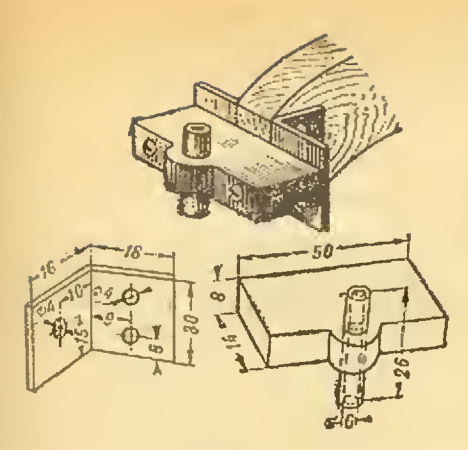


Рис. 4.

прямить. Самый простой выпрямитель, почти не требующий за собой ухода, — это селеновый.

Следует только учесть, что при включенной нагрузке в селеновом столбике происходит некоторое падение напряжения и для питания тяговых двигателей ток к выпрямителю должен подводиться с напряжением не 27, а около 30 *в*. В этом случае двигатели будут работать в нормальном режиме с полной отдачей мощности.

Сетевое напряжение 127 или 220 *в* доводится до 30 *в* при помощи обычного понижающего



трансформатора. Вторичная обмотка его должна быть намотана проводом, допускающим силу тока до 2 *а*.

Так как электродвигатели «МУ-50» и «МУ-100» реверсивные, то при переключении обмоток статора якорь может вращаться как по часовой, так и против часовой стрелки. Концы обмоток выведены из корпуса наружу (средний из трех проводов является общим). Если его и соседний (например, левый) провод включить в сеть с напряжением 27 *в*, то якорь начнет вращаться в одну сторону, а при включении среднего и правого проводов — в другую сторону.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА (вкладка, рис. 7) управления моделью позволяет включать оба тяговых двигателя так, что они работают одновременно, когда модель должна двигаться вперед или назад, или поочередно, если модели требуется совершить поворот. При поворотах один из двигателей отключается: левый поворот достигается выключением левого двигателя, правый — правого. Модель может маневрировать и при заднем ходе.



Для удобства монтажа снизу к платформе рамы тягача надо прикрепить небольшими металлическими угольниками пластинку из изоляционного материала с пятью маленькими болтиками. Болтики пронумеруйте цифрами от *1* до *5*. Под головку болтика *1* зажмите средние провода тяговых электродвигателей, а под *2—3* и *4—5* — соответственно по два других провода.

Длина кабеля выбирается такой, чтобы модель могла свободно маневрировать, удаляясь от пульта управления на 6—7 *м*.

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ можно делать по-разному. Желательно на нем установить понижающий трансформатор, селеновый столбик, а на панели смонтировать вольтметр, амперметр и все выключатели. Такой пульт удобно переносить, а по измерительным приборам легко контролировать напряжение и силу тока.

Если нет приборов, на панели установите только выключатели. Выпрямитель и понижающий трансформатор можно объединить в отдельный узел, а пульт





управления (в виде небольшой коробочки) соединить с ним проводом. Такой выносной пульт удобно держать в левой руке, произведя все переключения правой. Словом, здесь самим надо решить, какой вариант вас больше устраивает.

Выключатели пульта должны допускать быстрое включение и выключение (тумблеры и кнопки).

В пульте независимо от его конструкции, как и на тягаче, крепится колодочка с пятью пронумерованными болтиками, под головки которых зажимаются концы жил кабеля. Важно не перепутать жилы, иначе схема не будет работать.

Модель готова. Но над ней еще можно серьезно, творчески поработать вам самим, усовершенствовать ее, используя свою конструкторскую смекалку и мастерство.

Первая задача, которую вам предоставляется самостоятельно решить, — это добиться, чтобы кузов прицепа поднимался и опускался по команде с пульта управления. Путей к решению этой задачи много. Подумайте. Почитайте книги и журналы о тракторах.

Попробуйте изменить электрическую схему так, чтобы фары тоже по вашему желанию включались и выключались с пульта управления.

На тягаче можно поставить сигнал, а на прицепе красные стоп-огни. Это сделает модель еще более похожей на настоящую машину.

Не спешите. Хорошенько продумывайте каждую деталь, каждый узел, каждое новое включение. Помните, что существуют электромагнитные и другие реле. Познакомьтесь с их устройством, узнайте, где и для каких целей они применяются, и используйте их в своей модели.

Е. РЯБЧИКОВ

„ЮНЫЙ СИБИРЯК-62"

ПО ПЕРВОМУ и второму выпуску «Юного моделиста-конструктора» вы уже знакомы с одной из наших микролитражек — автомобилем «Юный сибиряк». Но, оказывается, он не одинок.

В прошлом году в автоконструкторской лаборатории Новосибирской областной станции юных техников был построен микролитражный автомобиль универсального типа.

Ребята назвали его «Юный сибиряк-62».

Этот автомобиль отличается от многих других своих собратьев простотой конструкции и надежностью в управлении. Его вполне можно построить в техническом кружке Дома пионеров или станции юных техников.

При малых габаритных размерах автомобиль обладает грузоподъемностью до 400 *кг* и развивает скорость до 70 *км/час.*

Просторная светлая кабина с панорамным передним стеклом обеспечивает хороший обзор и защищает водителя от неблагоприятной погоды.

Довольно удачное расположение двигателя под кузовом автомобиля увеличивает полезную площадь кабины и кузова.

Длина автомобиля составляет 2 700 *мм*, ширина — 1 210 *мм*, высота — 1 450 *мм*, дорожный просвет — 230 *мм*, ширина колеи — 960 *мм.*

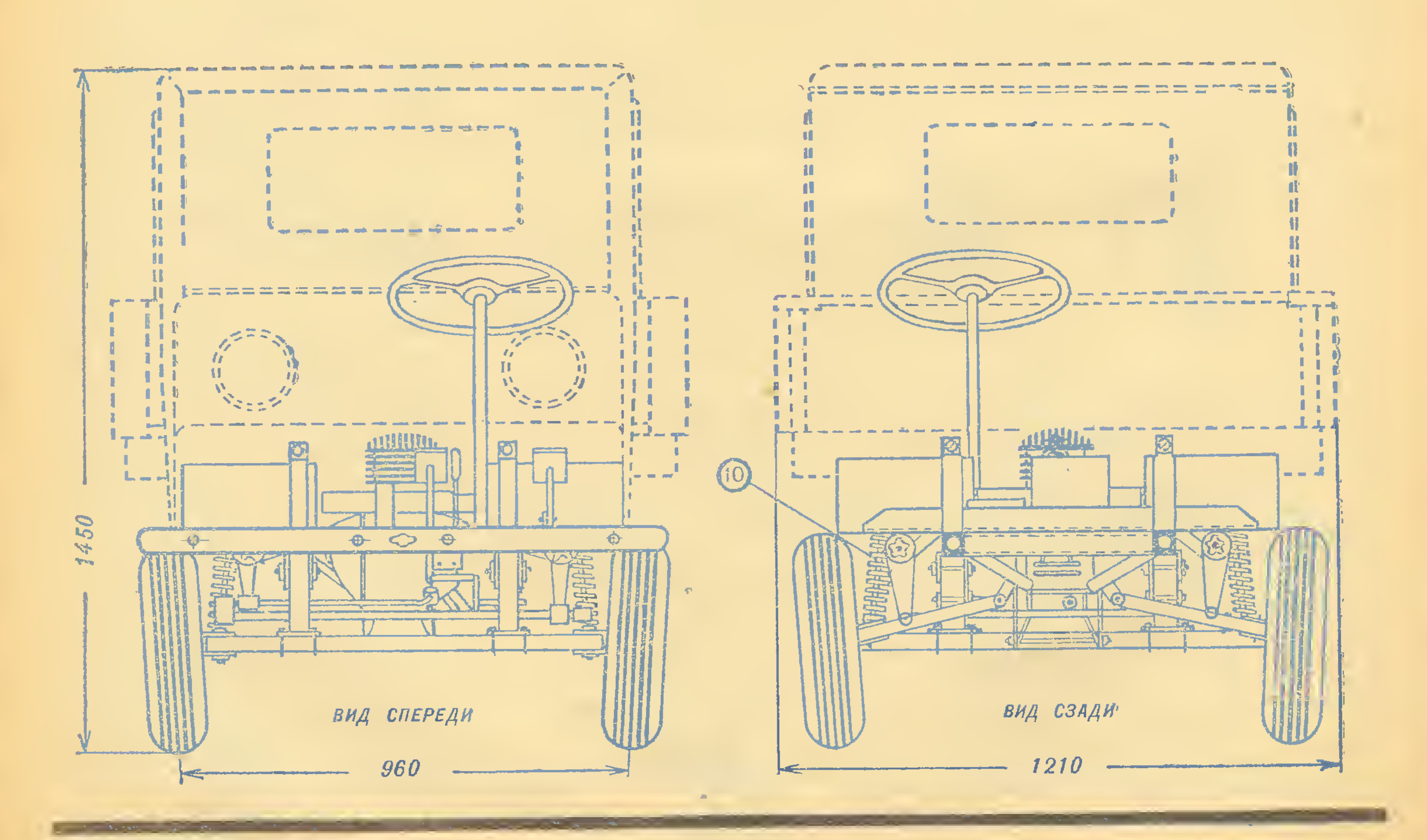
Автомобиль «Юный сибиряк-62» имеет прямоугольную сварную трубчатую раму размером 2380×490 *мм*. В ее центральной части на двух пластинчатых кронштейнах установлен двухтактный двигатель от мотоцикла «ИЖ-56» мощностью в 14 *л. с.* (10,3 *квт*).

Передняя подвеска имеет две укороченные полуэллиптические рессоры (от автомобилей «Волга» или «Москвич-407» в 2 листа) с сухими механическими амортизаторами фрикционного типа. Передняя ось сплошная, с поворотными цапфами на полуосях. На этих полуосях вращаются ступицы передних управляемых колес на спаренных шариковых подшипниках.

Задняя подвеска — независимая, с цилиндрическими пружинами, имеющими механические амортизаторы фрикционного типа.

Передача крутящего момента на задние колеса осуществляется через редуктор с дифференциальным механизмом и блоком переключения заднего хода. Вращение от двигателя к редуктору передается роликовой цепью.

Тормозной механизм автомобиля установлен только на задних колесах.



Микролитражный грузовик «Юный сибиряк-62»:

1 — ручной тормоз; 2 — рукоятка переключения передач; 3 — воздухоочиститель; 4 — стойки крепления кузова; 5 — рулевая трапеция; 6 — глушитель; 7 — фрикционный гаситель; 8 — независимая подвеска заднего моста; 9 — рама; 10 — пружина задней подвески; 11 — аккумулятор; 12 — двигатель «ИЖ-56»; 13 — педаль сцепления; 14 — редуктор рулевого управления; 15 — педаль ручного тормоза; 16 — педаль завода двигателя; 17 — педаль газа.

Торможение производится ножной педалью и рычагом ручного тормоза со стояночным фиксатором из кабины водителя.

Кабина автомобиля — двухместная, выполнена из дюралюминия путем клепки. Высота кабины — 1 250 *мм*, ширина — 1 200 *мм*, длина — 1 300 *мм*. С левой стороны в кабине установлено рулевое колесо, педаль сцепления, педаль тормоза и педаль газа, справа от водителя — две рукоятки: переключения передач и ручного тормоза. В передней части кабины перед водителем расположен щиток с приборами, на котором смонтированы замок зажигания, переключатель света, спидометр, бензомер, амперметр. Имеется также двухдиапазонный радиоприемник на полупроводниках.

В задней стенке кабины вмонтирован плафон для освещения кабины.

Спереди автомобиль оборудован фарами с ближним и дальним светом. Под фарами установлены продолговатые подфарники — указатели поворотов.

Электрооборудование автомобиля рассчитано на напряжение 6 *в*, питание батарейное, с подзарядкой от генератора двигателя. Ветровое стекло снабжено механическим стеклоочистителем.

Под полом кабины установлен заборник воздуха с вентилятором для охлаждения двигателя, который расположен за кабиной под кузовом автомобиля.

Кузов автомобиля изготовлен из легких пород древесины с окантовкой дюралюминиевым уголком. Выполнен он в виде бортовой грузовой площадки с откидным задним бортом и брезентовым тентом.

Кузов укреплен на раме при помощи четырех стержней, вставленных в патрубки рамы, и закреплен четырьмя стопорными болтами. Для перевозки жидкостей или сыпучих грузов грузовая площадка может быть заменена цистерной или самосбрасывающим лотком, а для перевозки людей — кузовом автобусного типа.

Под кузовом на кронштейне, приваренном к раме, помещен топливный бак емкостью 12 *л*, что обеспечивает пробег автомобиля без заправки протяженностью свыше 200 *км*.

Колеса для автомобиля «Юный сибиряк-62» мы применили от инвалидной мотоколяски. Впрочем, на нем можно также установить колеса и от мотороллера «Тула-200» или «Вятка».

Проектируя малогабаритный автомобиль «Юный сибиряк-62», юные конструкторы ставили своей задачей создание автомобиля универсального типа, который бы можно было широко применять в народном хозяйстве.

В конструкции применены некоторые стандартные узлы от мотоколяски, такие, как задний мост, рулевое управление и другие. Это значительно облегчает постройку автомобиля. Широкое применение автомобиль «Юный сибиряк-62» может найти в сельской местности для перевозки запасных частей к сельхозмашинам, подвозки воды к тракторам и комбайнам. На нем можно доставлять горячую пищу на полевой стан, перевозить почту, книги, а также кинопередвижку, которая легко монтируется прямо в кузове автомобиля в виде установки дневного кино.

«Юный сибиряк-62» имеет несколько легкозаменяемых кузовов:

грузовую площадку до 400 *кг*, цистерну на 300 *л*, самосвал на 350 *кг* и автобус на 6—7 человек.

Благодаря компактности и хорошей маневренности автомобиль подобного типа с успехом может применяться в заводских условиях для межцеховых перевозок различных грузов.

Работа юных конструкторов достигла цели: автомобиль нашел признание.

Нам пишут с предприятий, из институтов и целинных совхозов, школ, пишут просто автолюбители с просьбой выслать им чертежи и подробное описание устройства этого автомобиля.

При ходовых испытаниях с полной нагрузкой автомобиль «Юный сибиряк-62» показал хорошие ходовые качества и высокую проходимость в сложных дорожных условиях.

Юные конструкторы Новосибирской областной станции юных техников разработали и построили уже целое семейство микролитражек.

К ним относятся: «Юный сибиряк-61» полугрузового типа, спортивно-прогулочный автомобиль «Медвежонок», мотороллер «Дружок» и другие машины.

Сейчас у нас на станции заканчивается постройка снегохода «Снежок» с оригинальным движителем, который позволит машине проходить по малодоступным местам даже при больших снежных заносах.

Конечно, в нашей работе встречается много трудностей, но их всегда побеждают упорство, любовь к своему делу и конструкторская смекалка членов кружка.

Если вы, ребята, задумаете построить в своих технических кружках настоящие автомобили, смелее беритесь за это интересное и полезное дело! Мы с радостью поможем вам и поделимся своим опытом.

Пишите нам по адресу: г. Новосибирск, ул. Нарымская, 3.

Новосибирская областная станция юных техников, автоконструкторская лаборатория.

М. ЛАРКИН

ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ ЭТИ МАШИНЫ



(Ответы в следующем выпуске сборника.)

4*





СПОР безнадежно затягивался. Автор — инженер и писатель — утверждал, что, когда мысль конструктора или изобретателя заходит в тупик, нужно обратиться к «прообразам природы» — посмотреть, как живые организмы «решают» сходные задачи.

Я, редактор статьи, предлагаемой автором, решительно возражал: природа идет своими путями, она обходится даже без колеса.

Я говорил: никто не подражает природе. Сначала ученые изобрели эхолот, а потом открыли, что летучие мыши пользуются ультразвуковыми локаторами; сначала инженеры создали реактивный двигатель, а потом биологи описали «живые ракеты» — каракатиц; веками архитекторы воздвигали опоры и перекрытия, а потом узнали от ботаников, что в стеблях растений скрыты «строительные конструкции».

Автор не сдавался: так было раньше, говорил он, но теперь следует сознательно подражать природе. Это ускорит развитие техники.

Спорили мы долго, подготовляя статью к печати, и уже тогда, когда статья была напечатана. А пока мы спорили, в науке и технике произошли большие изменения, полностью подтвердившие правоту моего противника: оказалось, что как раз при создании самых сложных машин и приборов ученые и инженеры стали все чаще обращаться к прообразам природы, учиться у природы. Возникла новая отрасль науки — БИОНИКА, занимающаяся изучением биологических процессов и методов с целью применения полученных знаний для усовершенствования старых и создания новых машин и систем.

Давайте сравним некоторые рекорды живой природы и техники.

От современных измерительных приборов («датчиков») требуется высокая чувствительность. И в этом отношении техника уже сейчас может поспорить с природой.

Радиотелескопы, например, улавливают столь слабые сигналы, что если бы выплеснуть в Тихий океан стакан кипятку, а затем с помощью сотни невиданной силы ураганов перемешать до дна всю воду в океане, если бы потом зачерпнуть где-то в океане стакан воды и измерить его температуру, то оказалось бы, что в этой воде содержится большее количество тепловой энергии выплеснутого в океан кипятка, чем энергия радиоволн, улавливаемых советскими учеными от автоматической станции «Марс-1»...

А вот один из «рекордов» природы: люди с острым слухом воспринимают такие слабые колебания воздуха, которые способны сдвинуть тончайшие «детали» в улитке уха, вызвав тем самым ощущение звука, всего на 10^{-11} *см*. Как ничтожна эта величина смещения, показывает срав-





нение: она в тысячу раз меньше диаметра атома водорода!

Вторая важная характеристика приборов, систем, организмов — скорость реакции, быстрота срабатывания.

Чтобы воспринять и осмыслить какой-нибудь сигнал, а затем прореагировать на него, человеку требуется около 0,1 *сек.* Такая скорость устраивает охотника — птица не улетит далеко за доли секунды. Человеку не трудно управлять автомобилем — за этот срок машина тоже уедет всего на несколько метров. Но вот скоростные самолеты, летящие навстречу друг другу, могут столкнуться прежде, чем летчики осознают опасность. Космические корабли пролетят километры сквозь опасные скопления метеоритов, прежде чем космонавты считают показания приборов.

Вот почему полет на сверхзвуковых самолетах разрешается только в том случае, если летчик «дружит» с автоматическими приборами, вот почему автоматика необходима на многих современных станках и машинах — их скорости превышают возможности человека.

К любому устройству предъявляется требование работать надежно. И тут уже преимущество за природой! Даже такой несовершенный (по свидетельству физиологов) орган, как глаз, в триллион раз надежнее промышленных схем, снабженных сотнями автоматических приборов. «Надежность промышленных систем во столько же раз ниже надежности глаза, — писал недавно один ученый, — во сколько устойчивость детского волчка ниже устойчивости земного шара».

Вот почему, вооружив человека автоматическими приборами, инженеры обратились к примерам природы.

Самое удивительное заключается в том, что каждый отдельный светочувствительный элемент глаза, как и каждый нейрон очень надежно работающей живой системы — головного мозга, не обладает высокой надежностью. Природа умеет создавать надежные системы из элементов, очень легко выходящих из строя.

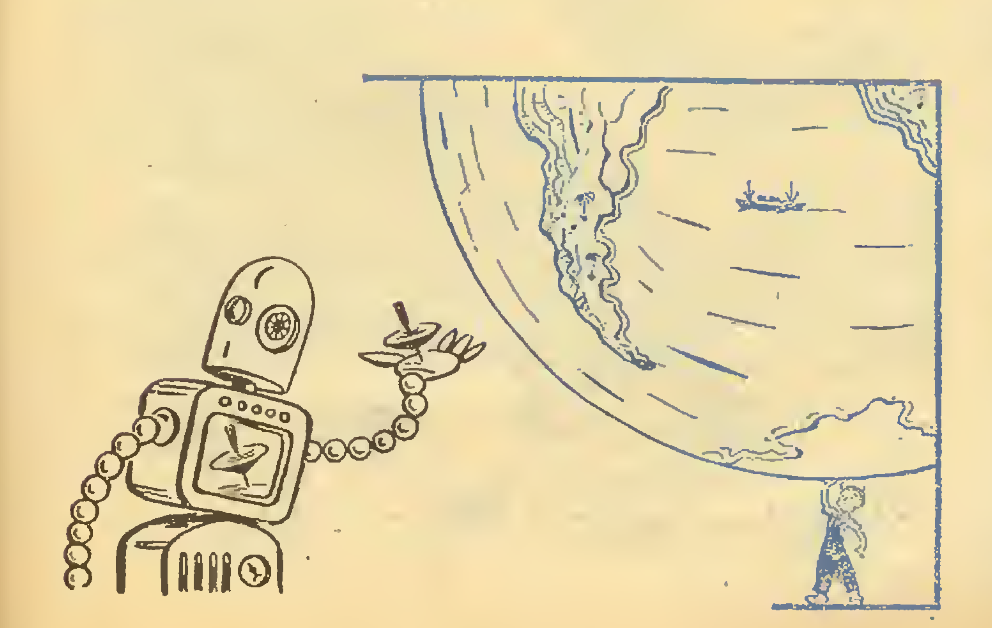


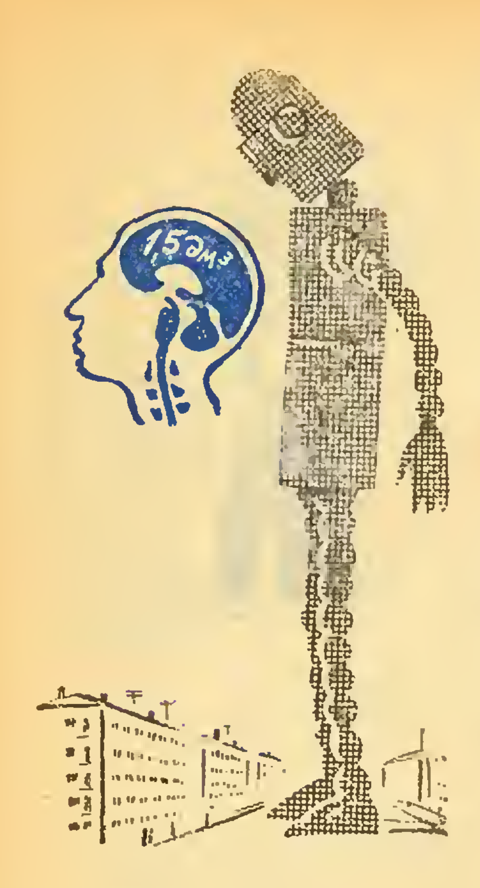
Один из секретов природы раскрыт: установлено, что природа дублирует ненадежные элементы. Выйдет из строя один, его место займет другой. В глазу, например, имеется стократное резервирование «деталей».

По мере того как постигаются тайны мозга и других сложных органов, их схемы, их принципы «конструирования» все чаще служат как бы рабочими чертежами для создателей новых автоматов и других сложнейших технических систем.

Очень существенной характеристикой большинства машин, приборов, установок является их компактность. Представьте себе, что вы конструируете переносную радиостанцию. Максимальный вес — 10 *кг,* размеры — маленький ящик, который можно носить за спиной. А уместить в него нужно и источники питания и все детали радиостанции.

Обратите внимание, как экономно «упакованы» органы внутри тела лягушки, птицы, любого зверька: десятки крупных кровеносных сосудов и мощный на-





сос — сердце, легкие, печень, сотни костей, мускулатура, соединительная ткань, пищеварительные органы, железы внутренней секреции, нервная система — все это четко и надежно работает в крайне малом объеме.

Но всего совершеннее — головной мозг. В черепной коробке человека, в объеме около 1,5 дм³, скрыт орган, состоящий примерно из 14 миллиардов отдельных «деталей» — нейронов. Если бы мы захотели создать кибернетическую машину, в которой каждому нейрону соответствовал триггер на полупроводниковых приборах размером в 1 *см*³, то такое устройство при условии, что все триггеры будут упакованы вплотную друг к другу, достигло бы величины небоскреба! (10×10 *м* в основании и 140 *м* высотой.)

В технических системах нет, правда, необходимости монтировать миллиарды деталей. И все же природа остается для конструкторов в этом отношении непревзойденным образцом.

Все вы, конечно, понимаете, какое магическое действие оказывают слова изобретателя: «Мой двигатель обладает высоким кпд». Если бы кпд локомотивов повысился всего на 1%, мы сберегли бы миллионы тонн топлива, миллиарды киловатт-часов электроэнергии. И снова перед наукой и техникой встает задача: открыть тайны высокого кпд живых «двигателей» — мышц, чтобы воссоздать подобные же «устройства» в технических схемах.

Сколько раз вы без особого интереса следили за тяжелым полетом пчелы, нагруженной нектаром и пыльцой! Но сколько удивительного может раскрыть вам инженерная оценка ее полета!

Рабочая пчела, делающая крыльями в секунду в среднем 260 взмахов, при полной нагрузке летит со скоростью примерно 20 *км/час*. Вес пчелы с грузом нектара и пыльцы равен 0,2 *г*, вес мышц, приводящих в движение крылья, составляет меньше 15 % веса насекомого. Если пчела пролетает от места, где она собрала нектар и пыльцу, 3 *км*, то ее работа равна 0, 6 *кГм*. Известно, что 1 *кГм* работы соответствует 0,0024 килокалории. Следовательно, работа, произведенная пчелой на расстоянии в 3 *км*, по затрате энергии соответствует 0,00144 калории. Один грамм сахара, сгорая в организме при совершении работы, даст 4,1 калории. Поэтому пчела, пролетая 3 *км* при скорости 20 *км/час* за 9 мин., расходует только 0,00035 *г* сахара. Зоб пчелы содержит 0,02 *г* нектара. При концентрации в нем сахара в 20% это равно 0,004 *г* чистого сахара. Следовательно, даже при расстоянии в 3 *км* полет пчелы вполне рентабелен, так как расход сгорающего питания в виде сахара не превышает 9% груза.

Понаблюдайте за вечерними «танцами» мошкары где-нибудь на лужайке. Маневренность



этих живых самолетиков потрясающа. Самые совершенные летуны в мире — это двукрылые насекомые (комары, мухи) и перепончатокрылые (пчелы, шмели, осы и др.). Многие из них способны летать вверх и спускаться совершенно вертикально, висеть в воздухе, бросаться внезапно в сторону, лететь назад. Конец неподвижно закрепленного крыла насекомого при каждом взмахе описывает почти идеальную восьмеркообразную кривую. Замечательно, что комары успевают сделать в секунду более 500 взмахов крыльями.

На странице 54 показана схема полета саранчи — восемь положений крыльев во время одного взмаха. Прожорливые насекомые — отличные летуны, легко преодолевающие десятки километров.

На этом же рисунке — две таблицы: абсолютных и субъективных скоростей.

По абсолютной скорости шмель уступает всем, а первое место принадлежит самолетам. Но есть и другое мерило скорости — субъективная скорость, то есть путь, проделанный животным или самолетом за 1 мин., выраженный в единицах собственной длины тела. И тут уже шмель побивает все рекорды, а самолет плетется в хвосте. Выясняется, что, если бы самолеты летали с такой же субъективной скоростью, как насекомые, они обладали бы космическими скоростями.

Не удивительно, что конструкторы мечтают о создании энтомоптеров («энтомон» — по-гречески «насекомое», «птерон» — «крыло»), или насекомолетов.

* * *

Создатели новых электронных машин, новых двигателей с высоким кпд, новых летательных аппаратов все чаще обращаются к прообразам природы, а бионика считается учеными одной из самых перспективных и важных отраслей науки.

С. ВЛАДИМИРОВ



— Зачем это вы ловите бабочек?
— Чтобы изучать законы машущего полета!

Модель ТЭЦ с автоматическим управлением

РЕБЯТА, которые занимаются в физико-техническом кружке Злоказовской средней школы № 3 Кусинского района Челябинской области, построили модель тепловой электростанции с автоматическим управлением по заданной программе. Эта модель вызвала большой интерес у посетителей выставки творчества юных техников Российской Федерации в Волгограде летом прошлого года.

Здесь мы расскажем об устройстве и работе этой интересной модели.

Основными частями модели автоматической ТЭЦ являются: паровой котел *1*, пульт контроля и управления *2*, турбогенератор *3* и трансформатор *4* на напряжение 220/3, 5 *в* (рис. 1). Все эти части смонтированы на деревянном щите *18* размером 700×450×30 *мм*.

Паровой котел имеет алюминиевый корпус, закрытый сверху крышкой 9 (рис. 2). В крышке просверлено наливное отверстие *5*, закрываемое пробкой *7*. Через это отверстие котел наполняется водой. Рядом расположен паровой вентиль (кран) *4* с пробкой *8*. На конец пробки насажен блок *6*, с помощью которого вентиль открывается и закрывается. Чтобы пробка крана хорошо направлялась, под головку болта крышки *9* ставится фиксирующий кронштейн *16*. От парового вентиля к турбине проложен паропровод *19* диаметром 3 *мм*.

Внутри котла расположена стойка *14*, на которой укреплены нижняя *13* и верхняя *12* электрические плитки с диаметром керамики 100 *мм*. Нижняя плит-

Рис. 1.

ка служит для нагрева воды и получения пара, а верхняя — для перегрева пара. Это нужно для того, чтобы на колесо турбины попадал пар высокой температуры и большой скорости. От каждой плитки через проходные контакты *17*, тщательно изолированные от стенок котла, сделаны отводы для подключения их к сети освещения. Под котел положена теплостойкая прокладка *15* (лучше — из асбеста). С помощью стойки *14* котел укрепляется на щите *18*. Снаружи котел имеет теплоизоляцию для уменьшения потерь тепла.

Для контроля за уровнем воды котел снабжен водомерным стеклом *23*, выведенным на пульт контроля и управления. Водомерное стекло (рис. 3) сделано из куска барометрической трубки, укрепленной в верхнем *21* и нижнем *22* алюминиевых брусках, и уплотнено резиновыми кольцами. Бруски соединены с котлом металлическими 3-миллиметровыми трубками *20*. Работает водомерное стекло на принципе сообщающихся сосудов и имеет указатели: НУ — низший уровень и ВУ — высший уровень воды в котле.

От нижнего бруска сделан отвод (трубкой *24*) к манометру.

Манометр. Корпус манометра (рис. 4, 5) состоит из двух алюминиевых штампованных половин *25*, между которыми зажата диафрагма *26*. Под диафрагму трубкой *24* подводится вода от котла, а сверху на диафрагму опирается толкатель *31* с шайбой *28*, имеющий направление в трубке *40*. На верхний наконечник *27* толкателя опирается рычаг *35*, правый конец которого закреплен шарнирно на раме *30*. На этой же раме закреплены оси блока *33* стрелки манометра и блока *39* механизма открывания парового вентиля. Циферблат и стрелка манометра расположены в корпусе *32*, изготовленном из металлической коробки для обувного крема и смонтированной на панели контроля и управления. На раме *30* закреплена изолирую-

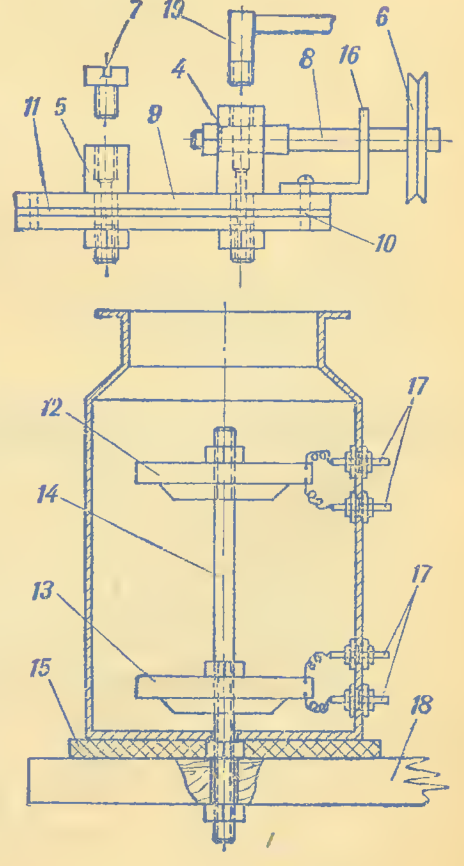


Рис. 2.

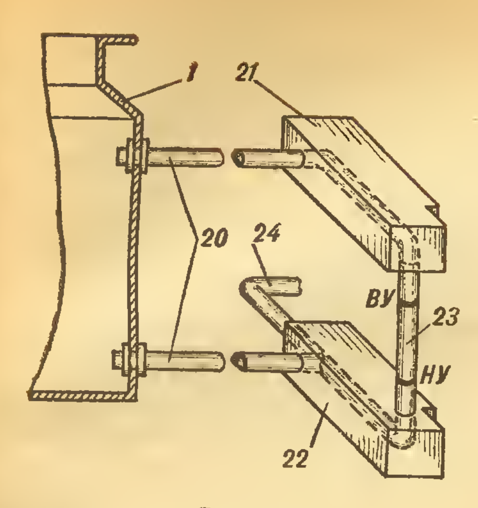


Рис. 3.

щая колодочка *36* из эбонита или текстолита, на которой помещены пружинящие контакты *37* и *37а*, а на верхней плоскости рычага *35* закреплена контактная шина *38*, подводящая питание к сигнальным лампочкам.

Работа манометра. Если давление пара в котле равно атмосферному, то стрелка манометра стоит на нуле. По мере повышения давления пара вода из котла будет поступать в камеру под диафрагму. Диафрагма *26* начнет прогибаться вверх, а толкатель *31*, действуя на рычаг *35*, перемещать его левый конец вверх. Вследствие этого блок *33* придет во вращение вместе со стрелкой манометра. При понижении давления резиновый жгутик *34* возвратит стрелку манометра в первоначальное положение. Как только давление пара достигнет 0,6 атмосферы, замкнется контакт *37* и произойдет подача сигнала готовности к работе. При давлении 0,8 атмосферы сработает механизм, открывающий паровой вентиль, и загорится сигнал *37 а* включения турбины, через 2 сек. извещающий о включении генератора.

Толщина и натяжение резинового жгутика *34* подбираются так, чтобы при полностью открытом паровом вентиле стрелка держалась на делении 0,8 атмосферы — против красной черты на циферблате.

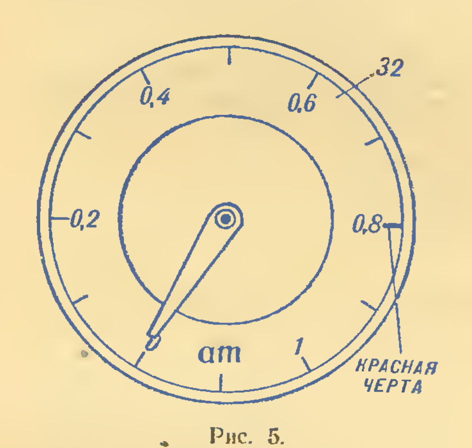


Рис. 5.

Механизм открывания парового вентиля (рис. 6) состоит из стойки *42*, неподвижно закрепленной на щите. На этой стойке шарнирно закреплен рычаг *41*,

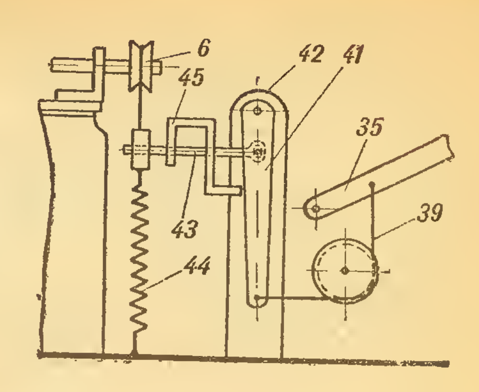


Рис. 6.

связанный с защелкой *43*. Для устойчивости защелка располагается в кронштейне *45*, приклепанном к стойке *42*. Нижний конец рычага *41* соединен ниткой через блок *39* с рычагом *35* манометра. Защелка *43* удерживает пружину *44* в растянутом состоянии и препятствует повороту блока в пробке парового вентиля.

При повышении давления в котле увеличивается подъем рычага *35*, а вместе с ним через

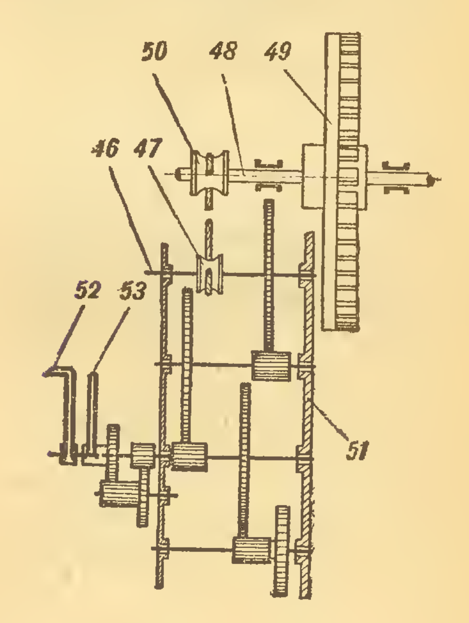


Рис. 7.

блок *39* — поворот рычага *41* (вправо). Как только давление пара в котле достигнет 0,8 атмосферы, защелка *43* освободит пружину *44*, которая, поворачивая блок *6*, откроет паровой вентиль и приведет турбину в действие.

Автоматическое управление.

В автоматическом управлении (рис. 7) использован механизм *51* от стенных часов-ходиков. Он играет роль редуктора, умень-

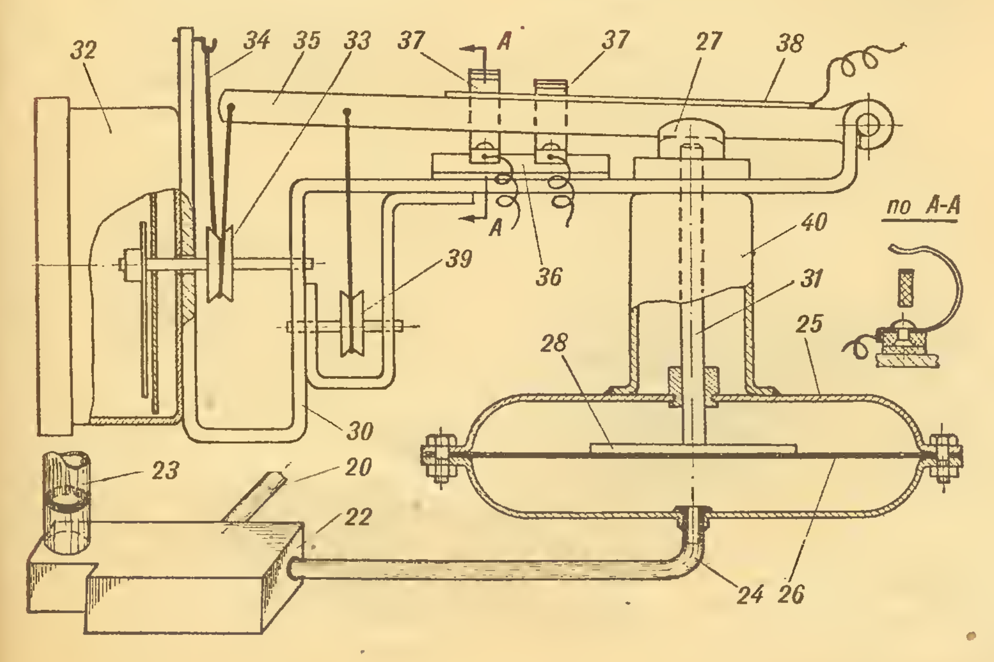


Рис. 4.

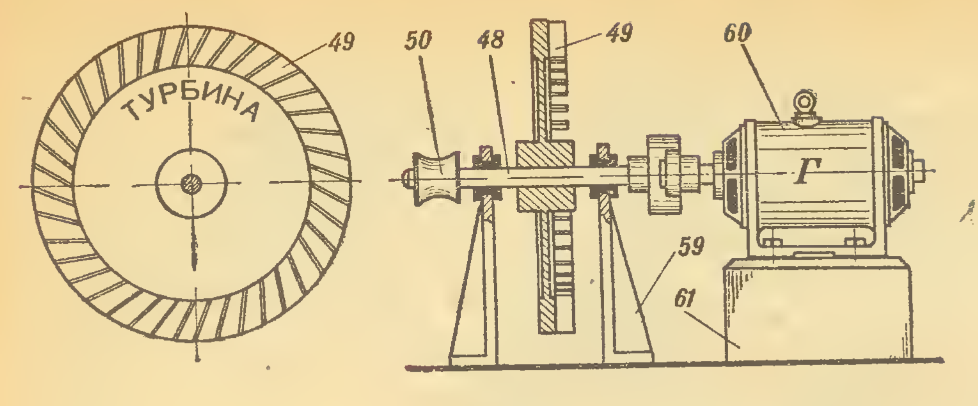


Рис. 8.

шающего число оборотов рабочего колеса турбины. Из механизма выброшена собачка-водитель маятника, а на ось *46* последней шестеренки надет шкив *47*. На валу *48* рабочего колеса *49* турбины насажен шкив *50*, соединенный тонким резиновым жгутиком со шкивом *47*.

При вращении рабочего колеса турбины придет во вращение ось *46* и от нее — большая *52* и малая *53* стрелки (рис. 7). Стрелки часов укорочены, причем большая стрелка с конца загнута. Большая стрелка, начав движение, замкнет сначала контакты «Включение генератора ВГ» (загорится зеленая лампочка), а через 2—3 сек. включит освещение на щите *ЛО* (загораются четыре лампочки *66* на колонках *67*), как показано на рисунке 8. В конце работы малая стрелка часов замкнет контакты «Сигнал отключения» — *СО* (загорится красная лампочка) и через 2—3 сек. отключит всю систему, разомкнув главный выключатель *54*, и этим снимет напряжение с нагревательных спиралей электроплиток *12* и *13*. Механизм отключения главного выключателя состоит из приводного рычага *58*, защелки *55* и толкателя *56*, находящегося под действием пружины *57*.

Когда малая стрелка *53* нажмет на правое плечо приводного рычага *58*, сначала замкнутся контакты *СО* (сигнала отключения), а затем защелка *55* освободит толкатель *56*, который под действием пружины *57* отключит рубильник *54* и обеспечит всю систему.

Турбогенератор состоит из двух частей — паровой турбины и электрического генератора.

Турбина устроена очень просто. Из стальной полосы или уголка 25×25 *мм* делаются две стойки *59*, укрепляемые на общем щите (рис. 8). Высота их зависит от диаметра рабочего колеса турбины. В верхней части этих стоек просверлены отверстия, в которых помещается вал *48* рабочего колеса турбины.

Рабочее колесо турбины *49* изготовляется из дюралюминия или теплостойкой пластмассы. Вместо рабочих лопаток можно сделать зубчатую поверхность. Но при этом надо добиться, чтобы струя пара попадала на прямую, а не на наклонную поверхность зуба (см. рис. 1).

Диаметр рабочего колеса турбины — 160 *мм*, толщина в месте рабочих лопаток (зубьев) 5 *мм*; толщина диска может быть 1,5—2 *мм*. При изготовлении турбины требуется большая точность. Сначала на токарном станке вытачивается вал *48* рабочего колеса, а затем нарезается резьба. После этого на валу закрепляется рабочее колесо *49* с рабочими лопатками и окончательно «доводится», чтобы не было биения. Следует помнить, что всякое чрезмерное усилие, падение или удар могут нарушить центровку рабочего колеса относительно вала, а последнее вызовет биение и торможение турбины при работе.

На один свободный конец вала (левый) надевается шкив *50*, связанный гибкой связью со шкивом *47* часового механизма.

Генератор 60 может быть изготовлен с постоянным стальным магнитом по примеру учебной магнитно-электрической машины в школьном кабинете физики. Соединение вала турбины с валом генератора — мягкое, с помощью ремешка 50×15×3 *мм*. Генератор устанавливается на постаменте *61* так, чтобы валы турбины и генератора были соосны, то есть оси валов лежали на одной геометрической оси.

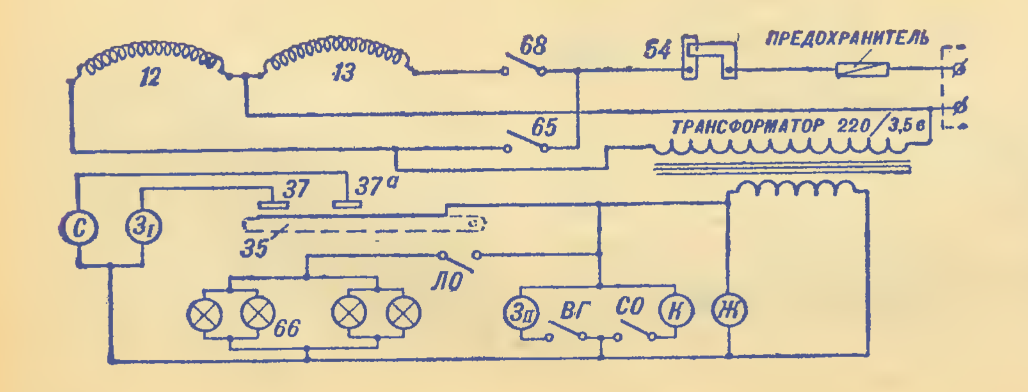
Пульт контроля и управления (рис. 1) представляет собой деревянную панель размерами 180×240×20 *мм*. Лицевая сторона ее покрывается прозрачным лаком.

На панели просверлены 5 отверстий диаметром 12 *мм* для сигнальных лампочек *63*, одно отверстие диаметром 60 *мм* — для манометра *32* и сделано гнездо для размещения водомерного стекла *23*.

Сигнальные лампочки закрыты цветными (окрашенными анилиновыми красителями) кружками отфиксированной пленки, стеклами и обрамлены декоративными накладками и рамками *62*, на которых сделаны соответствующие надписи. С обратной строны панели вмонтированы лампочки от карманного фонаря напряжением 3,5 *в*. Значение сигнальных огней следующее:

Зеленый свет I — «Сигнал готовности» — загорается, когда давление пара в котле достигнет 0,6 атмосферы.

Синий свет — «Включение турбины» — загорается при давлении пара в котле 0,8 атмосферы.



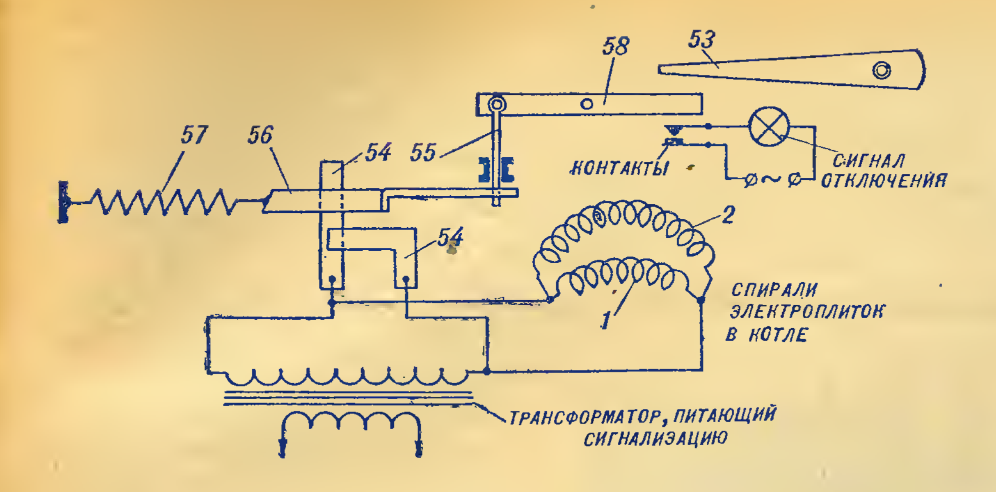


Рис. 10.

Зеленый свет II — «Включение генератора» — загорается через 2—3 сек. после начала работы турбины.

Желтый свет — «Автоуправление» — загорается при включении правого выключателя *65* на щите.

Красный свет — «Сигнал отключения» — загорается за 2—3 сек. перед отключением котла от сети.

На электрических схемах имеются следующие приборы (см. рис. 9 и 10):

12 — спираль верхней плитки;

13 — спираль нижней плитки;

35 — рычаг манометра с контактами;

37 — контакт лампы сигнала готовности;

37 а — контакт лампы *С* — включение турбины;

54 — рубильник автомата отключения питания котла от сети;

65 — выключатель (правый), включающий автоматическое управление и плитку *12;*

66 — лампочки освещения, расположенные на колонках модели;

68 — выключатель, включающий нижнюю плитку парового котла;

ВГ — контакт включения генератора, замыкающийся большой стрелкой *52;*

ЛО — контакт ламп освещения, включающийся большой стрелкой через 2—3 сек. после включения генератора;

СО — контакт сигнала отключения (замыкается малой стрелкой *53*);

С — лампа синего огня включения турбины;

$З_1$ — лампа зеленого огня — сигнала готовности;

$З_2$ — лампа зеленого огня — включения генератора;

К — лампа красного огня — сигнала отключения;

Ж — лампа жёлтого огня — автоматического управления.

Паровой котел может быть изготовлен из алюминиевого бидона емкостью 1,5—2 *л.*

Горловину бидона необходимо срезать и на оставшуюся часть ее выточить фланец *10* (рис. 2) в виде кольца уголкового сечения. Внутренний диаметр фланца должен быть точно равен наружному диаметру оставшейся части горловины, а ширина полок фланца — 15 *мм* (угольник 15×15 *мм*). Во фланце *10* и крышке *9* надо просверлить десять отверстий под болты, затем надеть фланец, отогнуть на него кромку горловины бидона, положить прокладку из паронита и притянуть крышку *9* к фланцу *10* болтами.

Если фланец *10* невозможно выточить на станке, то можно его изготовить из оцинкованного листового железа толщиной 2—3 *мм.* Из такого же листа изготовляется крышка *9.* Для предотвращения утечек воды и пара все места присоединения трубок, кранов, контактов и т. д. должны быть тщательно уплотнены. Для этого лучше всего применять паронитовые прокладки и белила (или сурик).

Запуск модели производится следующим образом.

Котел через наливное отверстие *5* заправляется водой настолько, чтобы верхняя электроплитка *12* была в паровом пространстве, а нижняя *13* — в воде (по водомерному стеклу до отметки *ВУ* — высший уровень). Воду лучше брать с малым содержанием солей: дождевую или снеговую. Прогрев котла следует вести при включенном рубильнике *54* и выключателе *68,* то есть когда включена только плитка *13,* находящаяся в воде. Кран *4* должен быть открыт. Когда вода начнет кипеть, надо выключатель *68* выключить, кран *4* закрыть и зарядить его пусковую пружину *44.* Затем зарядить пружину *57,* отключающую рубильник *54,* и разомкнуть контакты *ВГ* и *ЛО,* сигнала включения генератора и ламп освещения. Установите в нужное положение большую *52* и малую *53* стрелки часового механизма, вставьте вилку шнура в розетку и включите один за другим выключатели *68* и *65.* При этом окажутся включенными обе плитки парового котла и загорится желтая лампа на панели управления и контроля, сигнализирующая о включении автоматического управления.

Контакты *37* и *37 а* надо подогнуть так, чтобы зеленая лампочка загоралась при давлении пара в котле 0,6 атмосферы, а синяя — при 0,8 атмосферы. Перед включением автоматического управления большая стрелка часового механизма должна быть установлена вблизи разомкнутых контактов *ВГ* и *ЛО.* При этом малая стрелка *53* должна находиться на 0,5 или 0,25 оборота от контакта *СО.* Контакт *СО* надо подогнуть так, чтобы после включения красной лампочки *К* модель отключилась от сети через 2—3 сек.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С МОДЕЛЬЮ

Запуск модели разрешается производить только в присутствии руководителя кружка!

Необходимо проверить изоляцию котла. Паровой котел и все детали, которые электрически связаны с ним, должны быть хорошо изолированы, так как малейшая примесь солей в воде создает повышенную электропроводность, а нарушение изоляции

создает напряжение между котлом и землей, которое может быть опасно для жизни.

Электроплитку *12*, находящуюся в паровом пространстве, необходимо включать только после прогрева котла, то есть когда в котле достаточно пара, иначе спираль ее может быстро перегореть. Манометр следует отрегулировать натяжением резинового жгутика *34* так, чтобы при показании стрелки 0,8 атмосферы пара было достаточно для устойчивой работы модели.

Не следует создавать слишком большого давления пара в котле: это повлечет за собой порчу водомерного стекла и диафрагмы манометра.

Прогретая и правильно отрегулированная модель при напряжении в сети 220 *в* начинает работать через 1—1,5 мин. после включения автоматического управления.

З. САБИРОВ

КАК УВИДЕТЬ БИОТОКИ

ИЗВЕСТНО, что большинство процессов в живом организме сопровождается электрическими сигналами и что мышцы сокращаются под влиянием слабых электрических сигналов, приходящих из центральной нервной системы. Эти сигналы распространяются по нашим нервам, как по проводам, в виде электрических импульсов с амплитудой около 0,1 *в* и частотой до 300 *гц*.

Биотоки мышц можно отвести с помощью металлических электродов, которые накладываются на поверхность кожи вблизи нервов, управляющих мышцей. При этом надо заметить, что биотоки имеются и в том случае, когда мышца, для управления которой они предназначены, удалена.

Это явление позволяет использовать биотоки для управления механизмами протеза руки или ноги.

Величины биотоков, наводимых в электродах, невелики. И, конечно, для наблюдения и использования биотоков всегда необходимо их предварительное усиление.

Здесь мы приводим описание самодельного прибора, позволяющего усиливать биотоки мышц до величины, достаточной для наблюдения на экране осциллографа и управления механизмами.

На выход усилителя можно включить электролампу или какой-нибудь исполнительный механизм, которые будут срабатывать при достижении биотоками определенной величины.

Прибор прост по конструкции, не содержит дефицитных деталей и может быть изготовлен в школьном радиокружке. Прибор питается от сети переменного тока и позволяет работать без каких-либо экранизирующих устройств.

Разработали его члены кружка автоматики Свердловской областной станции юных техников.

Основной частью прибора является четырехкаскадный усилитель на электронных лампах. Чувствительность усилителя — 50 *мкв* при выходном токе 2 *ма*, полоса усиливаемых частот от 10 до 1 500 *гц*. Усилитель прибора состоит из трех каскадов усилителей на сопротивлениях для усиления сигнала по напряжению и одного каскада усиления по мощности. Первые два каскада усилителя собраны на двойном триоде типа 6Н15П. Вследствие малых величин усиливаемых сигналов оба каскада работают без смещения на управляющей сетке.

Между первым и вторым каскадом стоит *RC* — фильтр с частотой заширания 50 *гц*. Фильтр уменьшает усиление на частоте попадающих в усилитель вместе с полезным сигналом. Фильтр «вырезает» полосу частот в 4 *гц* и заметного изменения в формы сигнала не вносит. В цепь сетки третьего каскада вводится компенсирующее напряжение.

Последний (четвертый) каскад усиливает биотоки до мощности, необходимой для срабатывания реле $Р_1$. Для увеличения выходной мощности каскада обе половинки лампы $Л_3$ типа 6Н15П включены параллельно.

После усиления до необходимой мощности биотоки детектируются четырьмя диодами типа ДГ-Ц1 и приводят в действие поляризованное реле типа РП-5 с током срабатывания 1 *ма*. Для устранения его дребезжания и предотвращения срабатывания от кратковременных импульсов помех, параллельно реле включен конденсатор $С_8$. Ток через реле контролируется миллиамперметром со шкалой на 2 *ма*.

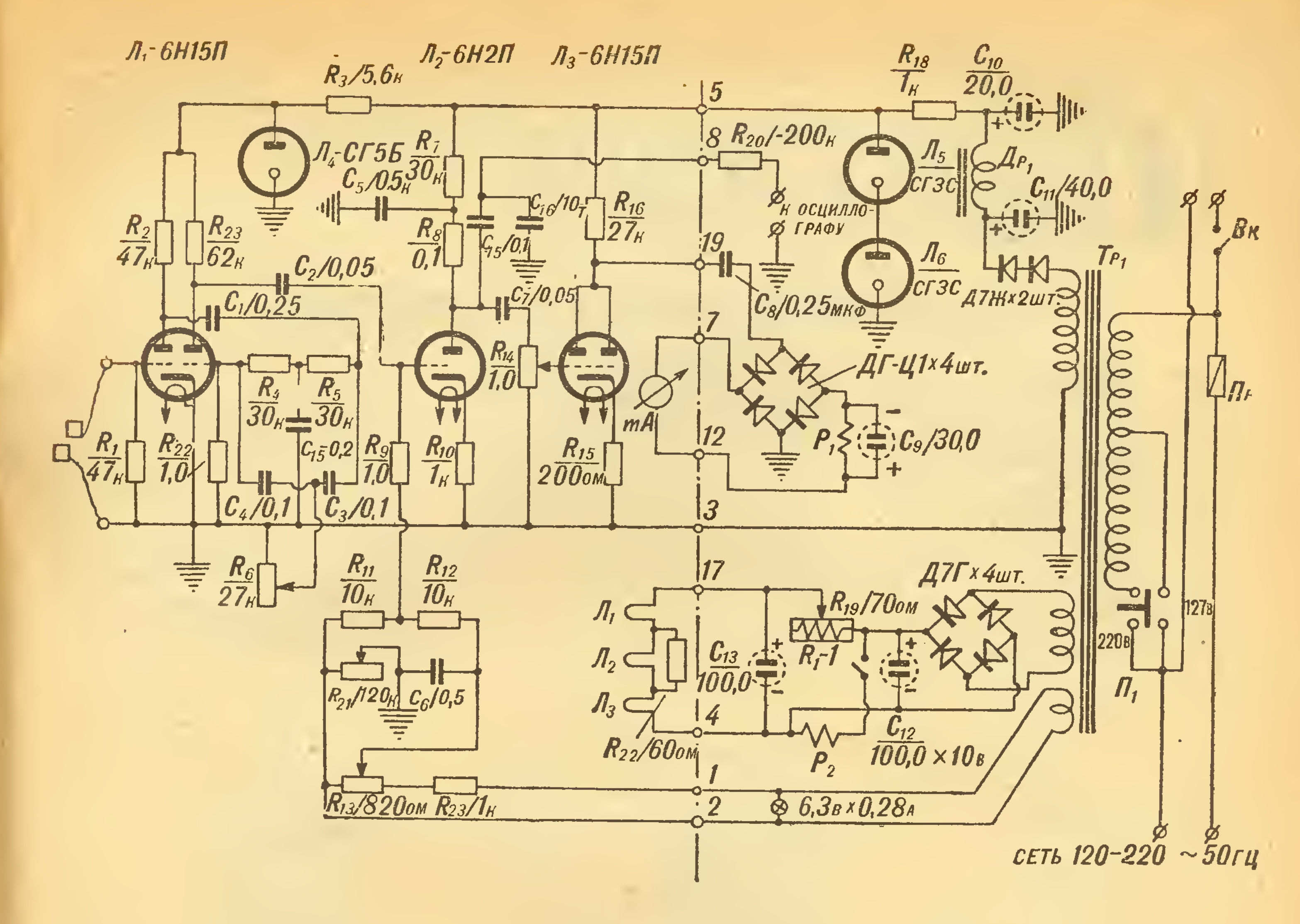
Анодные цепи усилителя питаются от выпрямителя, собранного на двух диодах типа Д7Ж по однополупериодной схеме. Выпрямленное напряжение стабилизируется стабиловольтами $Л_5$ и $Л_6$ типа СГ-3С. Для улучшения фильтрации анодного напряжения применен фильтр из сопротивления R_8 и миниатюрного стабиловольта типа СГ-5Б.

Нити накала ламп $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$ усилителя питаются постоянным током, что сильно понижает уровень фона усилителя. Нити накала ламп $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$ соединены последовательно, величина тока накала регулируется сопротивлением R_{19}. Для уменьшения уровня фона и удлинения срока службы ламп напряжение накала выбрано в пределах 5 *в* на лампу.

Выпрямитель накала собран по мостиковой схеме на четырех диодах типа Д7Г. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсаторами $С_{12}$ и $С_{13}$. От этого же выпрямителя питается промежуточное реле $Р_2$.

Для отведения биотоков с поверхности тела применяются электроды размером 1×2 *см*, которые лучше всего изготовлять из серебра или луженой латуни.

Так как избежать наводок переменного тока промышленной частоты на электроды и соедини-



тельные провода при работе в обычной комнате довольно трудно, то в усилителе применена схема компенсации наводок. Сущность этого метода состоит в подаче на сетку одной из ламп усилителя переменного напряжения той же частоты, что и наводка, но противоположного по фазе и равного по напряжению. При сложении наводок в анодной цепи $Л_2$ происходит ослабление напряжения наводки. Амплитуда компенсирующего напряжения регулируется потенциометром R_{13}, а фаза — изменением величины сопротивления R_{21}.

Усилитель состоит из двух блоков: блока усилителя и блока выпрямителей. Такое разделение на два блока позволяет уменьшить наводки переменного тока от силового трансформатора и создать установку небольших габаритов и веса.

В блоке усилителя размещены лампы $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$, регулятор усиления R_{14}, регуляторы компенсации R_{13} и R_{21} и относящиеся к ним сопротивления и конденсаторы. Размеры блока — 175×105×45 *мм*. На передней панели размещены ручки управления и прибор, контролирующий ток реле. На боковой стенке находится разъем для подсоединения кабеля от выпрямителя. Корпус блока усилителя сделан из дюралюминия толщиной 1,5 *мм*. Блок выпрямителей имеет габариты 200×175×110 *мм*. На передней панели размещены включатель сети и переключатель напряжения сети, предохранитель, сигнальная лампочка, гнезда подключения исполнительного механизма.

На этой же панели расположены реле P_1, P_2, конденсаторы фильтров C_{13}, C_{12}, C_{10}, C_{11}, дроссель фильтра $ДР_1$, лампы $Л_5$ и $Л_6$. Обмотка дросселя фильтра намотана на сердечник сечением 3 *см*². Передняя, задняя и горизонтальная панели выполнены из дюралюминия, а крышка блока — из стали толщиной 0,5 *мм*.

Переводя переключатель сети в положение, соответствующее сетевому напряжению, включают усилитель переменного тока и дают ему прогреться в течение 5—10 мин. После прогрева усилителя электроды накладываются на мышцу человека, биотоки которого предстоит регистрировать. Для улучшения контакта между электродами и мышцей рекомендуется обернуть электроды марлей, обильно смоченной раствором поваренной соли в воде. Затем, вращая ручки настройки «Фаза» и «Амплитуда», надо добиться компенсации фона, контролируя его уровень по осциллографу и прибору контроля тока реле.

После компенсации фона можно переходить к регистрации блоков, предварительно установив коэффициент усиления, достаточный для срабатывания реле P_1. Для уменьшения наводок выпрямитель нужно поместить подальше от усилителя.

В. САЛОВ



МОДЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ „РИТМ"

ОДНОЦИЛИНДРОВЫЙ модельный двигатель «Ритм» сконструирован неоднократным чемпионом СССР, мастером авиамодельного спорта Б. Краснорутским. Двигатель работает по двухтактному циклу с самовоспламенением от сжатия. Он предназначен для установки на модели самолетов, скоростных судов, автомобилей, аэросаней и другие движущиеся самоделки.

Двигатель «Ритм» имеет следующие технические данные:

Диаметр цилиндра — 14 *мм*
Ход поршня — 16 *мм*
Рабочий объем — 2,46 *см*³
Распределение всасывания — золотниковое.

Максимальная мощность двигателя — 0,32 *л. с.* (235 *вт*) при 15 тыс. *об/мин.*

График наглядно показывает, как зависит мощность двигателя от числа оборотов.

Направление вращения, если смотреть со стороны винта, — против часовой стрелки.

Рекомендуемое рабочее топливо двигателя «Ритм» — керосин тракторный (3 части), масло касторовое (3 части), эфир этиловый (4 части).

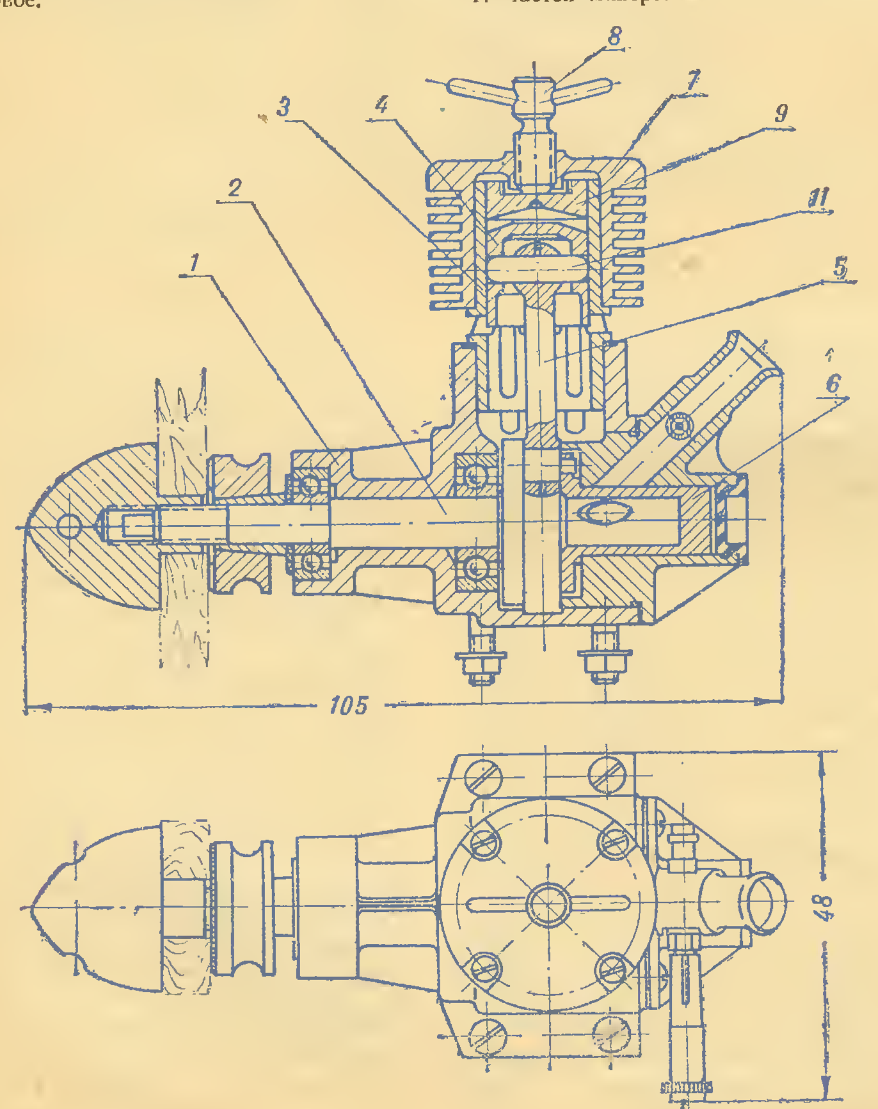
Для полетов или запусков с целью получения максимальных скоростей модели может применяться топливо следующего состава:

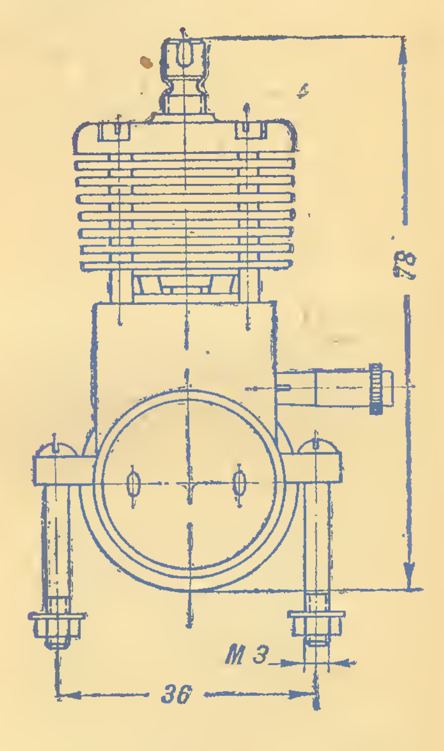
17 частей минерального масла
17 частей касторового масла
30 частей эфира
40 частей керосина
2 части нитробензола
2 части амилнитрита

Установочные размеры двигателя приводятся на рисунке. Двигатель «Ритм» состоит из одиннадцати основных деталей.

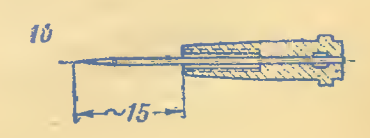
1) Картер отлит из алюминиевого сплава марки АЛ-2 совместно с диффузором и имеет четыре перепускных канала, полученных механической обработкой. В нем устанавливается поршневая группа и распределительный золотник.

2) Коленчатый вал изготовлен из ле-





УЗЕЛ ИГЛЫ КАРБЮРАТОРА



гированной высококачественной стали марки 12ХН3А, цементирован и закален, имеет высокую чистоту обработки.

3) Гильза изготовлена из стали марки ШХ15, закаленная. Имеет 4 всасывающих канала с направлением и 4 выхлопных окна.

4) Поршень чугунный, с высокой чистотой обработки, подогнан по гильзе с малым зазором для получения хорошей компрессии двигателя.

5) Шатун выточен из материала марки Д16-Т, имеет два канала малого сечения для смазки.

6) Плоский золотник из стали марки У-8 служит для распределения рабочей смеси во время работы двигателя.

7) Головка и рубашка цилиндра — из алюминиевого сплава Д-16, механически обработанная, имеет 4 сквозных отверстия для крепления к картеру и одно резьбовое отверстие для контрвинта, устанавливаемого для изменения степени сжатия двигателя.

8) Контрвинт изготовлен из стали 45.

9) Контрпоршень чугунный, служит для изменения степени сжатия двигателя. Устанавливается над поршнем.

10) Карбюратор состоит из диффузора, жиклера и иглы (10).

Служит для дозировки рабочей смеси.

11) Палец поршня стальной. Имеет высокую чистоту обработки.

При вращении вала двигателя поршень перемещается от нижней мертвой точки (НМТ) к верхней мертвой точке (ВМТ), в результате чего в полости картера под поршнем создается разрежение. Ввиду того что перепускное отверстие золотника открыто, в разреженное пространство в картере и под поршнем устремляется из карбюратора рабочая смесь топлива и воздуха.

В это же время рабочая смесь, поступившая в полость над поршнем по продувочным окнам, при движении поршня вверх подвергается сжатию. Сжатая до определенных пределов смесь воспламеняется, а образовавшиеся при этом газы с силой давят на поршень и заставляют его перемещаться вниз. Так совершается рабочий ход двигателя.

Во время движения вниз поршень открывает выхлопные окна, и отработанные газы выходят через них в атмосферу. Затем поршень открывает боковые каналы в гильзе двигателя, и сжатая рабочая смесь устремляется в полость над поршнем. Движущийся вверх поршень перекрывает перепускные и выхлопные окна, и цикл двигателя повторяется вновь.

Двигатель должен быть надежно прикреплен к модели. Для того чтобы запустить его, необходимо:

1. Залить топливо в бачок (бачок должен быть соединен с карбюратором эластичной трубкой).

2. Установить воздушный винт в горизонтальном положении (при этом положение поршня должно соответствовать начальной фазе сжатия).

3. Открыть иглу жиклера на 3—4 полных оборота от положения полного открытия.

4. Регулировочным винтом 8 установить контрпоршень в положение, при котором при вращении вала ощущались бы легкие толчки.

5. Закрыть пальцем левой руки диффузор карбюратора, вращая одновременно воздушный винт 3—4 раза против часовой стрелки (если смотреть со стороны воздушного винта).

6. Сделать несколько резких ударов по лопасти воздушного винта в сторону вращения вала. Если двигатель хорошо отрегулирован, он сразу же заработает и останется только, увеличивая или уменьшая подачу топлива, отрегулировать обороты.

7. Если двигатель не запускается, то необходимо изменить степень сжатия за счет перемещения контрпоршня относительно поршня. Это можно осуществить регулировочным винтом *8*.

При работе двигателя возможны следующие неисправности:

1. Двигатель не запускается.

Необходимо проверить подачу топлива из бачка к карбюратору. Отвернуть на 4—5 оборотов иглу жиклера от положения полного закрытия, закрыть пальцем левой руки отверстие диффузора и провернуть вал несколько раз. Это необходимо для засасывания топлива в двигатель.

2. Двигатель не запускается (в картере слишком много топлива).

Достаточно завернуть иглу жиклера до упора и вращать вал двигателя в сторону, противоположную нормальному вращению работающего двигателя, для полного удаления топлива из полости карбюратора.

3. Двигатель дает вспышки, но не запускается (мала степень сжатия в цилиндре двигателя).

Регулировочным винтом установить необходимый зазор между поршнем в ВМТ и контрпоршнем. Если указанная операция не улучшает работы двигателя, то нужно обеднить или обогатить рабочую смесь, завертывая или отвертывая иглу жиклера.

4. Двигатель работает глухо и не дает оборотов (неполное сгорание рабочей смеси при малой степени сжатия в цилиндре).

Необходимо уменьшить подачу топлива, производя регулировку поворотом иглы жиклера карбюратора. Степень сжатия нужно увеличить, завертывая регулировочный винт и тем самым перемещая контрпоршень вниз.

5. Двигатель самопроизвольно останавливается после непродолжительной работы, из окон двигателя идет дым, слышны очень звонкие хлопки. Это происходит из-за чрезмерно высокой степени сжатия и слишком обедненной рабочей смеси.

Для четкой работы двигателя необходимо уменьшить степень сжатия, вывертывая регулировочный винт в головке двигателя, и увеличить подачу топлива, вывертывая иглу жиклера карбюратора.

Н. КАМЫШЕВ, М. КАЧУРИН



СКОРОСТИ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ В ТЕХНИКЕ

	в км/час
Трактор «ДТ-54»	до 7,9
Самоходный комбайн «С-4»	8,7
Трактор «С-80»	9,65
Трактор «МТЗ-2»	12,95
Комбайн «СК-3»	17,7
Лист на тонколистовом прокатном стане	72
Крейсерская скорость вертолета «МИ-1»	110
Торпедный катер	до 150
Крейсерская скорость самолета «ЯК-12А»	170
Крейсерская скорость вертолета «ЯК-24»	175
Скорость, при которой самолет «ИЛ-14» отрывается от поверхности земли	145—150
Скорость, при которой самолет «ИЛ-18» отрывается от земли	150—200
Крейсерская скорость самолета «АН-2»	210
Крейсерская скорость самолета «ЛИ-2»	235
Крейсерская скорость самолета «ИЛ-12»	300
Крейсерская скорость самолета «ИЛ-14»	320
Гоночный автомобиль	до 634
Крейсерская скорость самолетов «ИЛ-18», «АН-10»	650
Крейсерская скорость самолетов «ТУ-104», «ТУ-114»	800
Реактивный истребитель	2 000
Пуля	3 100
Стратосферная ракета	7 200

	в м/сек
Подъем груза подъемными кранами «БКСМ-3», «БКСМ-4»	0,5
Эскалатор метрополитена	0,75 или 1

ПРИМЕЧАНИЕ: Крейсерской скоростью называется скорость полета вертолета или самолета на наиболее экономичном режиме.

	в м/сек
Лифт пассажирский	0,5—1,0
Транспортеры строительные	0,8—2,5
Лифт пассажирский в высотном доме	1,5—3,5
Средняя скорость поршня дизеля тепловоза «ТЭ-3»	7,3
Средняя скорость поршня гоночного автомобиля	18—20
Зерно, выбрасываемое барабаном молотилки комбайна «С-6» при обмолоте зерна	25—28
Поступление горючей смеси в цилиндр двигателя внутреннего сгорания	50—80
Газы на выходе из сопла реактивного самолета	450—550

Межконтинентальная баллистическая ракета, примерно		7 000
Максимальная скорость полета корабля «Восток» (в перигее)		7 843
Минимальная скорость полета корабля «Восток» (в апогее)		7 671

в *м/мин*

Резание стали токарями-скоростниками	свыше 2 000
Резание чугунных деталей токарями-скоростниками	до 3 500—3 800
Резание цветных металлов токарями-скоростниками	свыше 4 000

СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ В ЖИВОТНОМ МИРЕ в *км/час*

Акула	до	20
Бабочки-бражники	»	54
Волк	»	55—60
Ворона	»	50—70
Галка	»	46—62
Голубь	»	48—58
Голубь почтовый	»	60—70
Грач	»	41,5
Гусь	»	68—88
Заяц	»	40—50
Кит-полосатик	»	38—40
Ласточка	»	54—63
Лошадь скаковая	»	46
Майский жук	»	11
Меч-рыба	»	100
Муха	»	18
Мухи-слепни	»	54
Окунь	»	3—4
Орел	»	86
Охотничья собака	»	90
Пчела	»	25
Скворец	»	61—79
Сокол	»	64—77
Стрекоза	»	36
Стриж	»	100—110
Страус африканский	»	30—40
Улитка	»	0,0054
Утки	»	76—95
Черепаха	»	0,07
Шмель	»	18
Ястреб-перепелятник	»	31—45

ПРИМЕЧАНИЕ: Наука располагает небольшим количеством точных данных о скорости полета птиц. Некоторые специалисты считают, что птицы имеют две скорости полета — нормальную, то есть скорость во время ежедневных обычных полетов, и повышенную (в момент защиты, при погоне за добычей и др.), причем повышенная скорость примерно в два раза больше нормальной, указанной в таблице.

МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН в *км/час*

Дизель-электроход «Обь»	28,7
Турбоход «Советский Союз»	35,2
Велосипед с мотором «Д-4»	41,3
Трамвай	45
Троллейбус «МТБ-82»	60
Автобус «ЗИЛ-158»	65
Теплоходы «Ракета» и «Метеор» на подводных крыльях	73—75
Поезд метрополитена	75
Мотоцикл «М1М»	80
Моторвагонная секция	85
Паровоз «ФД-21»	90
Электровоз «ВЛ-23»	90
Тепловоз «ТЭ-3»	100
Автомобиль «Победа»	105
Автомобиль «Москвич-407»	115
Паровоз 2—4—2	125
Автомобиль «Волга»	130
Автомобиль «ЗИЛ-110»	140
Пассажирский тепловоз «ТЭ-7»	140
Автомобиль «Чайка»	160
Автомобиль «ЗИЛ-111»	170
Пассажирский самолет «ИЛ-14М»	412
Пассажирский реактивный самолет «ТУ-104»	1000

КЛАССЫ ТОЧНОСТИ ПРИБОРОВ

По степени точности электроизмерительные приборы (кроме счетчиков) делятся на восемь классов: 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 1,5, 2,5 и 4,0.

Класс прибора характеризует наибольшую допустимую погрешность измерения и выражает эту погрешность в процентах от наибольшего показания шкалы. Погрешность может быть положительной и отрицательной, то есть прибор может давать как преувеличенные, так и преуменьшенные значения.

Например, вольтметр класса 1,5 со шкалой на 300 *в* может давать в любом месте рабочей части шкалы погрешность до ±1,5% от 300 *в*, то есть до ±4,5 *в*. Погрешность вольтметра класса 0,2 с такой же шкалой не должна превышать ±0,2% от 300 *в*, то есть ±0,6 *в*.

Особо точные приборы имеют класс точности 0,05; 0,1; 0,2 и 0,5; технические — 1; 1,5; 2,5 и 4,0. Приборы с погрешностью более 4% считаются внеклассными.

Содержание

ПОДНИМАЙСЯ В НЕБЕСНУЮ ВЫСЬ!

И. Костенко. Автоматы в летающих моделях . . . 2
А. Кузнецов, мастер спорта. Абсолютный рекорд скорости . . . 10
Моделисты-вертолетчики . . . 14
В. Найдовский. Рекордная модель вертолета . . . 15
О. Сидоров. Кабина летчика . . . 19
«Муха» с фюзеляжем . . . 19
Н. Сидоров. Модель планера «Пионер-2» . . . 22

ГОЛУБЫЕ ЗОВУТ ПРОСТОРЫ

М. Лобач-Жученко. Флагман ледокольного флота . . . 26
В. Куйбышев. Лодка из бумаги . . . 29
В. Макаров. Самодельная байдарка . . . 32
Б. Гейсман. Глиссер на подводных крыльях . . . 35
В. Савченко, инженер. Новый тип судна — трейлерный . . . 37

ДОРОГОЙ ПРОТЕКТОРА

Е. Рябчиков. Модель одноосного тягача . . . 43
М. Ларкин. «Юный сибиряк-62» . . . 48
Знаешь ли ты эти машины? . . . 51

ТВОРИ, ВЫДУМЫВАЙ, ПРОБУЙ...

С. Владимиров. Конструирование в природе . . . 52
З. Сабиров. Модель ТЭЦ с автоматическим управлением . . . 55
В. Салов. Как увидеть биотоки . . . 60

СОВЕТЫ МОДЕЛИСТУ

Н. Камышев, М. Качурин. Модельный двигатель «Ритм» . . . 62
Из справочника ЮМКа . . . 63

Редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

В подготовке сборника принимают участие на общественных началах
Е. И. Артемьев, А. А. Бескурников, В. К. Демьянов, И. К. Костенко, Б. П. Крамаров, Г. С. Малиновский, Е. П. Мариинский, О. А. Михайлов, Н. Г. Морозовский, Ю. А. Моралевич, Ю. М. Отряшенков, Д. Л. Сулержицкий.

Художники: К. Борисов, И. Богданович, Р. Буслаев, М. Левичек, Г. Малиновский, С. Наумов, Г. Позднев, Д. Хитров.

Художественный редактор *Л. Белов.* Технический редактор *Л. Лясникова*

Адрес редакции: Москва, А-30, Сущевская ул., 21. Тел. Д 1-15-00, доб. 3-53.

Рукописи не возвращаются.

А07191. Подп. к печ. 21/VIII 1963 г. Бум. 60×90 1/8. Печ. л. 8(8) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 9,3.
Тираж 98 000 экз. Заказ 1031. Цена 36 коп.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия», Москва, А-30, Сущевская, 21.



Модель Б. Борисова (Кронштадт).

Модель С. Казанкова в полете (Моск

Модель А. Давыдова и С. Казанкова.

А. Давыдов на старте (Москва).

Модель конструкции С. Воробьева (Ленинград).

Запуск двигателя модели С. Казанкова.



36 коп.

Абсолютный чемпион мира Анатолий Кузнецов в кругу своих лучших друзей — юных авиамоделистов.

Фото А. Ритова